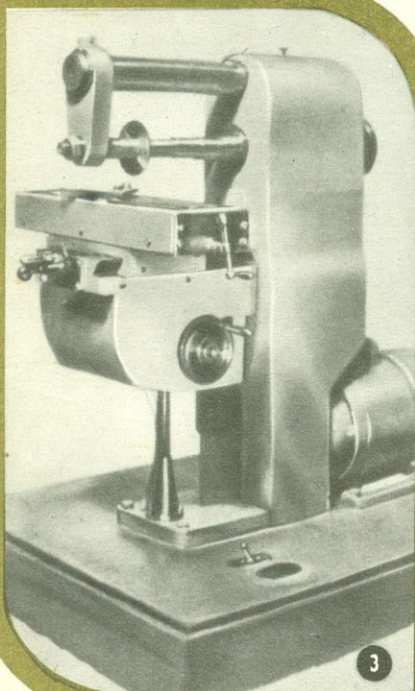
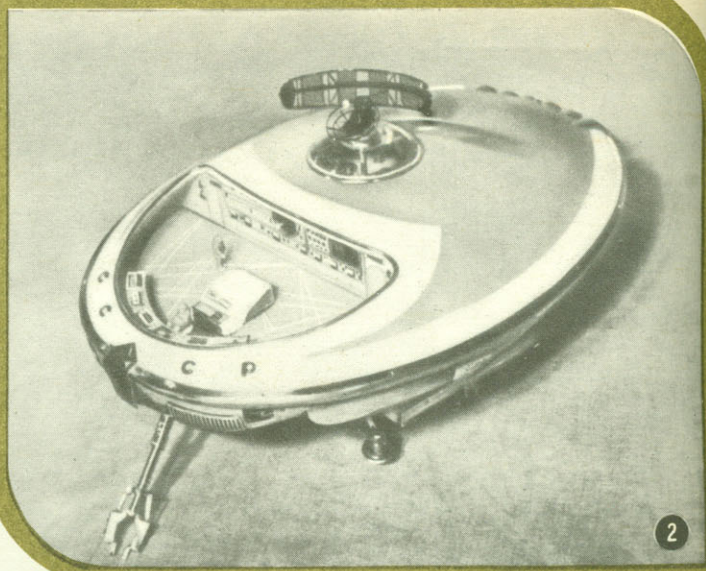
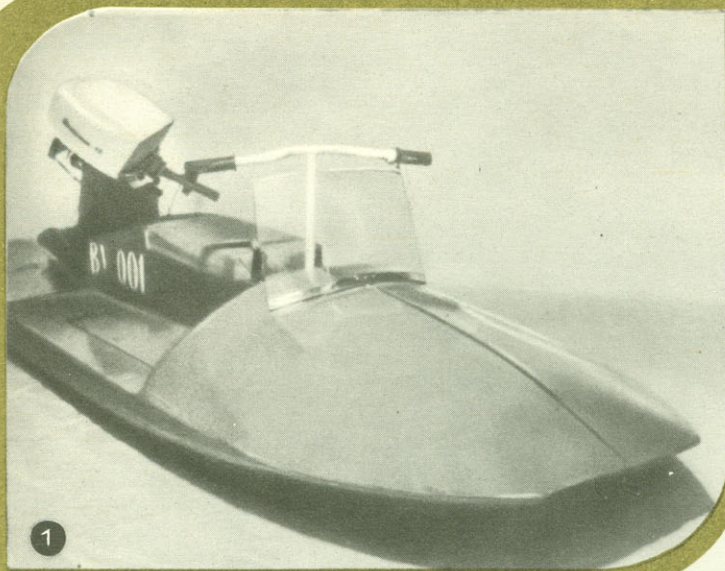


Могелист **1970-9** КОНСТРУКТОР



от КРАЯ и до КРАЯ

ДАЖЕ НАМЕТАННЫЙ ГЛАЗ СПЕЦИАЛИСТА НЕ СРАЗУ ОПРЕДЕЛИТ, ЧТО ЭТА СОВРЕМЕННАЯ, ТЩАТЕЛЬНО ОТДЕЛАННАЯ ТЕХНИКА СОЗДАНА РУКАМИ РЕБЯТ. НА СНИМКАХ НАШЕГО КОРРЕСПОНДЕНТА В. КАЛИТЫ — ОБРАЗЦЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УКРАИНСКИХ ШКОЛЬНИКОВ.

1. Гидрокарт сделан в кружке малого судостроения Донецкой областной СЮТ Геннадием Ковальским и Анатолием Новицким.

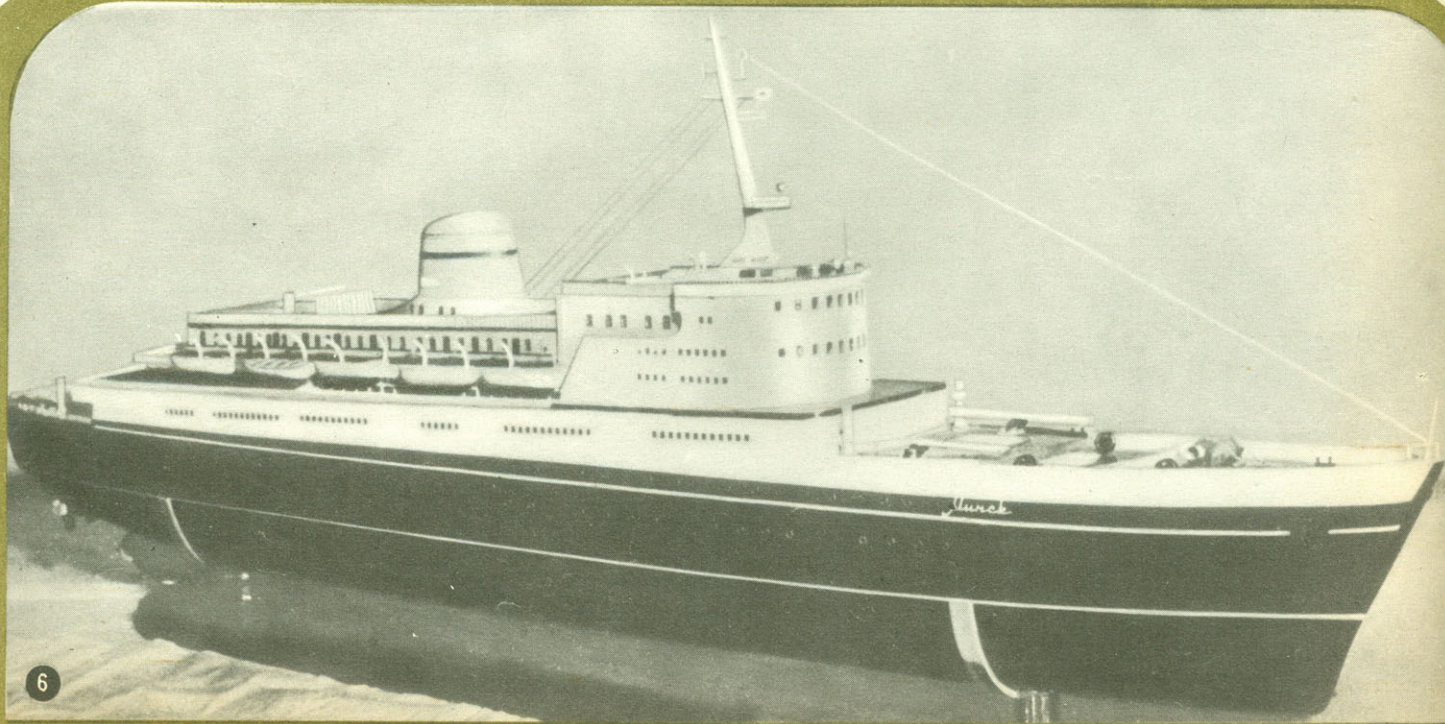
2. Ребята из кружка телемеханики Днепродзержинской СЮТ создали модель планетохода «Альтаир».

3. Действующую модель горизонтально-фрезерного станка изготовили юные машиностроители Краматорской горСЮТ Донецкой области.

4. Авторами модели четырехосного БТР являются десятиклассники Володя Головчан и Виктор Налетов из школы-интерната г. Буска Львовской области.

5. В автомобильном кружке СЮТ г. Токмана Запорожской области изготовили действующую модель ракетоносца.

6. Микропароход «Минск» выполнен девятиклассниками Рием Николаевым, Александром Нечипуренко и Анатолием Николаевым в судостроительном кружке Каховской горСЮТ Херсонской области.



Моделист Конструктор 1970-9



Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ для молодежи

Год издания пятый, сентябрь, 1970, № 9

Говорят делегаты съезда

О. Высокос. Мастерство и поиск молодых Кибернетика, автоматика, электроника	2
В. Пекелис. На кафедре — автомат	4
В. Ринский. Микроэкзаменатор	6
В. Верпеко. Звук-контролер	8
Я. Войцеховский. В мире радиоуправляемых	9
Самолеты мира	
И. Костенко. Универсальный низкоплан	11
В мире моделей	
В. Целовальников. Лайнер «Александр Пушкин»	14
В. Литвинов. О воздушном «бое»	18
К 25-летию Победы	
А. Бескурников. Неуязвимый богатырь	21
Твори, выдумывай, пробуй!	
Ю. Митропольский. «Юрген-мотокросс»	25
Спорт	
М. Михайлов. Есть преимущество в судомоделизме	30
К. Турбабо. Девять рекордов	31
П. Борисов. Дружба и братство	31
Корабли «семи морей»	
Л. Скрягин. Катамаран классический	33
По материалам зарубежных журналов	
У нас в гостях «ABC tehnike»	34
Клуб «Метеор»	
В. Синдинский. Вы собрали схему... Что дальше?	37
Советы моделисту	
Ю. Голубев. Автомат крена	40
Р. Огарков, В. Пальянов. Двигатель и топливо	41
В. Юдин. Станок для стрелки	42
Мастер на все руки	
А. Андреевский. Коррозия не страшна	44
Н. Шмель. Качели-карусели	44
В. Павлов. Безопасный паяльник	45
На разных широтах	46
Электронный калейдоскоп	48

ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

ЯК-3 — любимый самолет летчиков полка «Нормандия — Неман».
Соревнования «зросаней».
Ладьи викингов.
Скеговое судно «Горьковчанин».
Водометные движители для мотолодок.

Главный редактор
Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная
коллегия:

О. К. Антонов,
П. А. Борисов,
Ю. А. Долматовский,
А. В. Дьяков,
А. И. Зайченко,
В. Г. Зубов,
В. Н. Куликов
(ответственный секретарь),
А. П. Иващенко,
И. К. Костенко,
М. А. Купфер,
С. Т. Лучинин,
С. Ф. Малик,
Ю. А. Моралевич,
Г. И. Резниченко
(зам. главного редактора),
Н. Н. Уколов.

Художественный редактор
М. С. Каширин
Технический редактор
А. И. Захарова

Рукописи не возвращаются.

ПИШИТЕ НАМ ПО АДРЕСУ:

Москва, А-30, ГСП,
Сушевская, 21,
«Моделист-конструктор»

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

251-15-00, доб. 3-53
(для справок)

ОТДЕЛЫ:

моделизма, конструирования, электрорадиотехники — 251-15-00, доб. 2-42 и 251-11-31; организационной, методической работы и писем — 251-15-00, доб. 4-46; художественного оформления — 251-15-00, доб. 2-01.

Сдано в набор 3/VII 1970 г.
Подписано к печ. 17/VIII 1970 г.
A02717.
Формат 60×90/8
Печ. л. 6
(усл. 6) + 2 вкл.
Уч.-изд. л. 7.
Тираж 230 000 экз.
Заказ 1374.
Цена 25 коп.

Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», Москва, А-30, Сушевская, 21

ОБЛОЖКА: 2-я стр. — монтаж Т. Ранковой, 3-я стр. — фото В. Бровко, 4-я стр. — фото Ю. Егорова.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — рисунки Э. Молчанова, фото Б. Неймана, 2-3-я стр. — рисунок Р. Стрельникова, 4-я стр. — рисунок Э. Молчанова.

На 1-й стр. обложки — фотозюда «Будущие тракторостроители» И. Гольдберга. На квадратах: английский самолет «Бигл-ПАП», модель лайнера «Александр Пушкин», танк KB-1.

Весна 1970 года навсегда останется в памяти и сердцах молодого поколения. Вместе со всем народом, всем прогрессивным человечеством молодежь страны торжественно и радостно отметила 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

Большим событием в жизни советской молодежи, всей страны стал XVI съезд ВЛКСМ.

Два этих события неразрывно

звания производственных мощностей, обновления оборудования, внедрения достижений современной науки и техники.

В решении этих задач партия отводит комсомолу важную роль. В своем выступлении перед делегатами XVI съезда ВЛКСМ Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев говорил: «Союз науки, техники и производства — вот залог наших успехов в то время, когда разворачивается науч-

Говорят делегаты съезда

шать условия для развития технического творчества молодежи.

«...Заботиться об умножении рядов новаторов, рационализаторов и изобретателей, улучшать пропаганду достижений науки и техники, передовой практики» — так записано в резолюции XVI съезда ВЛКСМ.

МАСТЕРСТВО И ПОИСК МОЛОДЫХ



связаны друг с другом. Главная особенность съезда — а она проявилась буквально в каждом выступлении, в самом духе и стиле работы съезда — это то, что он проходил в год ленинского юбилея, рассмотрел задачи воспитания молодежи в духе бессмертных ленинских заветов. Сверяя с ними свои дела и планы, комсомольцы, вся советская молодежь черпают в ленинских идеях энергию и силы для новых свершений.

С огромным воодушевлением были встречены приветствие XVI съезду комсомола Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза, выступление Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева. Партия с новой силой подчеркнула свою глубокую заинтересованность в росте и укреплении политического влияния комсомола в развитии общественной и трудовой активности юношества.

Внимание партии сосредоточено сейчас на повышении эффективности общественного производства. Увеличение выпуска и улучшение качества продукции должно проходить за счет максимального исполь-

но-техническая революция. Вам, товарищи, расширять и укреплять этот союз. Дело комсомола — искать новые и новые пути привлечения всех юношей и девушек к участию в этой важнейшей работе».

Расширять и укреплять союз науки, техники и производства, искать новые формы участия комсомольцев в автоматизации, внедрении электронно-вычислительной техники, привлекать повсеместно всех юношей и девушек к техническому творчеству, новаторству, изобретательству и рационализации — такую задачу поставил съезд перед комсомольскими организациями.

Научно-технический прогресс стимулировал рост культурно-технического уровня молодежи, повысил престиж знаний, открыл простор для новых замыслов и свершений. Энтузиазм молодежи сегодня все больше подкрепляет ее техническая вооруженность, ее потребность действовать рационально, с глубоким знанием дела.

Развивая у юношей и девушек вкус к новому, интерес к поиску оптимальных решений, комсомольские организации должны постоянно улуч-

На съезде немало говорилось о необходимости создания глубоко продуманной системы приобщения молодежи к техническому творчеству, приводились интересные примеры работы комсомольских организаций. Станции юных техников и кружки, школы передового опыта, курсы молодых рационализаторов, студенческие научные общества, советы молодых специалистов, организации ВОИР и НТО, творческие бригады и т. п. — вот составные этой системы. Она предполагает постепенное, со ступени на ступень, восхождение молодого человека к вершинам творчества, к знаниям.

Съезд вновь подчеркнул, что первоначальное знакомство с техникой, изучение ее школьниками должно проходить в технических кружках, научных обществах школ, дворцов и домов пионеров, станций и клубов юных техников.

Делом чести каждой комсомольской организации является забота о том, чтобы в каждом колхозе и совхозе, при каждом промышленном предприятии и научно-исследовательском учреждении были созданы станции или клубы юных техников

с широким привлечением в технические кружки школьников.

Серьезную помощь в этом деле могут оказать техники, инженеры, ученые. Заслуживает внимания в связи с этим решение АН УССР об участии ученых Украины в научно-технической подготовке школьников. Десятки ученых являются консультантами городских и областных станций юных техников, руководителями кружков технического творчества. Многие на-

периментальных работ по заданиям Киевского механического завода и Научно-исследовательского института физики.

Эффективными формами участия молодежи в борьбе за научно-технический прогресс стали конкурсы по профессиям, всесоюзные смотры и выставки технического творчества. Достаточно сказать, что на III Центральной выставке технического творчества молодежи было представлено около 10 тысяч

Ленинского комсомола. Отряд ТТМ на заводе насчитывает сейчас более 3 тысяч юношей и девушек. Здесь за год в два раза выросло число рационализаторов и изобретателей, внедрено более 800 рационализаторских предложений. 34 медали Выставки достижений народного хозяйства получили молодые новаторы завода во всесоюзных смотрах технического творчества.

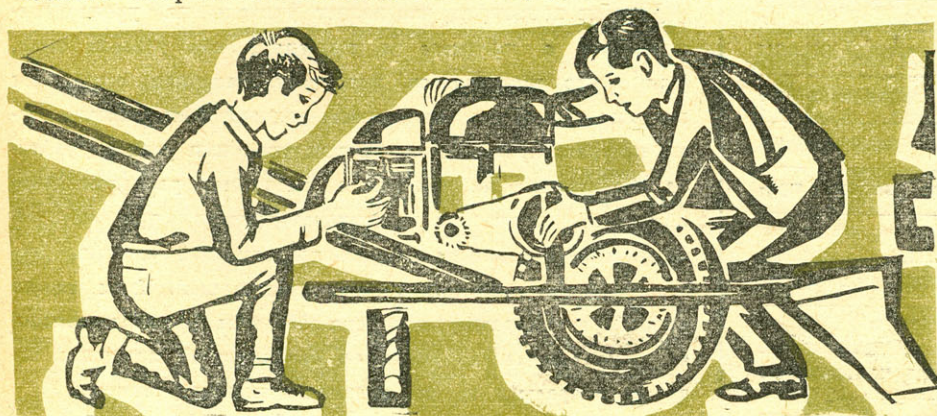
Плодотворно развивается сотрудничество молодых ученых в Белоруссии. На Урале распространяется инициатива «Научно-технические знания — каждому!». Второй год развивается в Ленинграде движение молодежи за высокое мастерство в избранной профессии.

В ускорении научно-технического прогресса важная роль принадлежит молодым ученым и специалистам, инженерам и техникам. Съезд обязал комитеты комсомола укреплять их связь с производственными коллективами, рекомендовал более широко поддержать и распространить среди молодых инженеров и техников промышленных предприятий, строителей, транспорта, сферы обслуживания начинание молодых специалистов Удмуртии. Они предложили составлять личные творческие планы на пятилетку, предусматривающие помощь молодым рабочим своего коллектива в быстром овладении профессией, передовым опытом труда, по участию в рационализации и изобретательстве, в постоянном повышении квалификации.

Для того чтобы выполнить поручение партии по ускорению научно-технического прогресса, нужно значительно усилить внимание комитетов комсомола к техническому творчеству всех категорий молодежи. Съезд призвал к этому все комсомольские организации.

Дух созидания, творчества пронизывал работу съезда. Обязанность комсомольских активистов — донести его до каждой организации, воплотить в практические свершения.

О. ВЫСОКОС,
заведующий Отделом
рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ



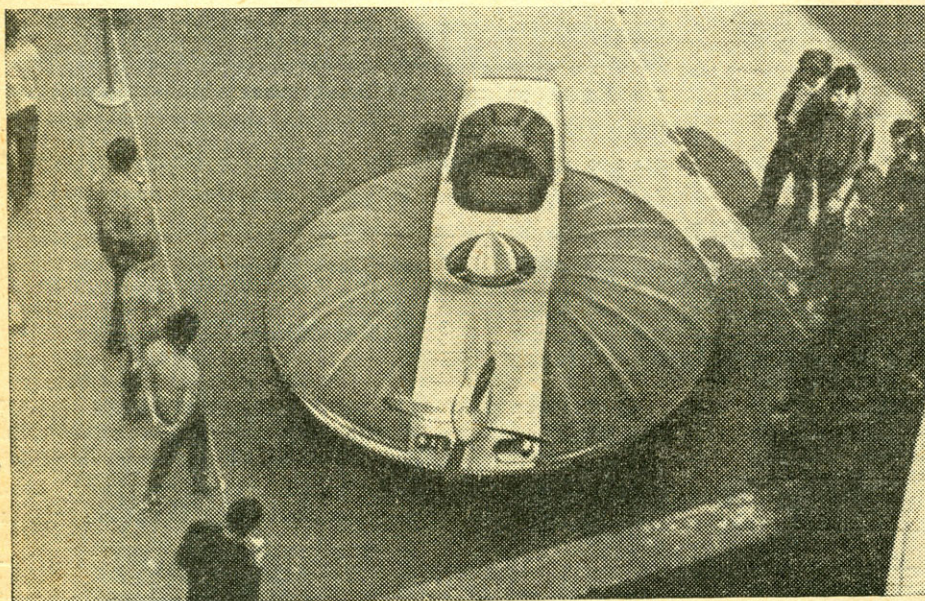
учно-исследовательские институты республики передали юным техникам приборы, оборудование, инструменты, приспособления. Активное участие инженеров и ученых в работе отрядов юных физиков способствует тому, что ребята некоторых школ выполняют ряд экс-

работ. В их создании принимали участие более 40 тысяч молодых новаторов страны.

Высокую оценку получили родившиеся на Московском автомобильном заводе имени Лихачева отряды технического творчества молодежи, создатели которых удостоены премии

Эта оригинальная машина — аппарат на воздушной подушке «Снат», созданный молодыми новаторами Уфимского авиационного института имени Серго Орджоникидзе.

Фото Ю. ЕГОРОВА



НА КАФЕДРЕ ~

АВТОМАТ

Мы уже привыкли к утверждениям, что учиться и учить с каждым годом становится все труднее. С каждым годом ученику и средней и высшей школы за одно и то же время приходится овладевать все большим количеством знаний. И ни прибавление часов, ни расширение программ не дают кардинального решения проблемы.

Остро стоит вопрос: как повысить эффективность обучения?

В наши дни машины не только освободили человека от тяжелого физического труда, но и взяли на себя многие операции контроля, организации, управления и даже некоторые сложные мыслительные функции. Вот почему возникла идея применения автоматических устройств для обучения. Но, конечно, нельзя было взять и установить вместо учителя автомат или просто поставить его рядом — мол, вот вам, педагоги, помощник. Необходимо было создать новую систему, новый метод обучения. Так появилось «программированное обучение».

По словам известного математика, академика Б. Гнеденко, у нас в стране новый термин «программированное обучение» стал символом прогрессивных идей и методов в педагогике, символом рационального обновления традиционной системы обучения.

Сами педагоги говорят, что для повышения эффективности индивидуализированного обучения преподаватель должен быть осведомлен об особенностях каждого ученика: скорости восприятия им материала, типе его памяти, специфике способностей, динамике утомляемости. Но в действительности этого сделать невозможно при классно-групповых занятиях.

Где же выход?

Новый метод...

Давайте посмотрим, что делает учитель на уроке. Рассказывает о предмете и проверяет, как усвоена тема. Для своего рассказа он подбирает материал, составляет вопросы. Почти все эти вопросы поддаются так называемому программированию, когда весь урок или раздел учебника разбивается на отдельные «порции», расположенные в строгой логической последовательности, при которой понимание и усвоение каждой последующей «порции» невозможно без прочного знания предыдущей. Имея такую подробную программу, нетрудно заставить машины последовательно «выдавать» ученикам необходимый материал, задавать вопросы и тут же оценивать знания учеников.

Таким образом, уже в самом процессе обучения осуществляется поэтапный контроль усвоения материала.

Но, конечно, суть программированного обучения шире: управление учебным процессом рассматривается как кибернетическая система. Специалисты в этой области считают, что анализ процесса обучения с точки зрения принципов управления и требований, предъявляемых к хорошей управляющей системе, не только позволит выявить существенные недостатки в теории и практике, но и поможет их устранить.

Стоит ли говорить, что такой серьезный подход к проблеме вызвал много вопросов, требующих строгих и точных ответов. Как моделировать не внешнюю сторону учебного процесса — ученик — учитель — внешняя среда, а процесс усвоения? Что мы знаем о технологии учебного процесса? Не сведется ли смысл программированного обучения к «вторжению роботов»? Как повысить производительность педагогического труда в процессе обучения? Как повлияет все это на учащихся? Не случайно в Книге отзывов на Всемирной выставке в Брюсселе мальчишки написали: «Постройте, пожалуйста, машину, которая позволила бы нам не учиться!»

Сегодня...

Существует несколько сот видов обучающих машин. Все они делятся на группы. Первая — простые механизированные устройства. Вторая — машины-тренажеры. Третья — контролирующие и обучающие машины. Здесь больше всего машин-экзаменаторов для проверки знаний

учащихся. Четвертая группа обучающих устройств наиболее сложная. Это целые классы программированного обучения.

Обычно сами названия обучающих машин говорят об их специальности: «Лектор», «Консультант», «Тренажер», «Репетитор», «Контролер», «Экзаменатор».

Познакомимся с электронным «Репетитором» иностранного языка. Нажимаем кнопку — на экране появляется иностранная фраза, куда надо вставить одно пропущенное слово. Если мы ошибаемся, автомат просигналил красной лампочкой — «неправильно». Значит, надо нажать на кнопку, под которой написано «Подсказка». Но не удивляйтесь: на самом деле мы просто включим устройство, которое задает наводящие вопросы и помогает вспомнить пройденное.

Машина, ведущая обучение, может работать и так. Ученик получает билет, где помещены раздел теории с решенным примером и задача. Решив задачу, он набирает на пульте номер своего билета и ответ. Машина мгновенно отвечает: «правильно» или «неправильно». При правильном ответе можно переходить к другой теме. От темы к теме задачи усложняются. Ни одну из них не усвоишь, не проработав все предыдущие.

Если задача решена неправильно, на пульте загорается табличка с номером правила, из-за незнания которого была допущена ошибка. Подсказав несколько номеров, машина отключается. Она как бы заявляет, что с таким учеником она заниматься не будет. Ему еще надо как следует «поработать над собой».

Один из классов программированного обучения назван красивым именем — «Аккорд». Расшифровывается название так: «Автоматизированный класс контролируемого обучения с разветвленным дозированием».

...Тридцать столов с маленькими пультами, соединенными с большим пультом на столе преподавателя. Перед каждым из них текст, который нужно усвоить. В конце текста вопросы. Отвечая на вопрос, ученик нажимает определенную кнопку. Ответил правильно — будет сигнал: «Продолжайте», неправильно — лампочка прикажет: «Повторите».

Естественно задать вопрос: «А как повлияют такие машины на ход учебного процесса, что же будет с учителем? Теория и практика показали — его роль не только не уменьшится, но и неизмеримо обогатится. Ведь программированное обучение не вносит каких-то новых принципов в саму суть педагогики, оно только помогает лучше использовать давно известные принципы. Машина помогает учителю, снимая с его плеч однообразную, не творческую

работу контроля, проверки, «закрепления» материала. Машина поможет организовать наиболее плодотворно индивидуальный труд каждого ученика. Педагог, освободившись от обязанностей «передающего звена» в цепи овладения знаниями, сможет выступать в главном своем качестве — воспитателя.

Завтра...

Программированное обучение завоевало уже сотни институтов и профессионально-технических училищ. Специальные классы оборудованы без малого в тысяче школ. Создано несколько сот образцов различных хорошо действующих технических устройств.

Многое сделано и для развития теории нового метода. Создаются специальные обучающие программы, ведутся исследования эффективности различных приемов программирования, разрабатываются вероятностные модели обучения и способы управления учебным процессом.

Какими должны быть «идеальные» обучающие автоматы? По-видимому, самонастраивающимися и самосовершенствующимися системами, способными изменять свою программу в зависимости от индивидуальности своего «партнера». Ведутся работы и по применению новых методов для специального обучения в спорте, музыке, медицине, в школах для слепых и глухих учеников.

Не так далек день, когда автоматы будут читать тексты, написанные от руки. Вы пишете диктант. Ставите последнюю точку, а машина уже подготовила полный перечень ваших ошибок. Заманчиво, не правда ли?

Машины читают, машины слушают, машины разговаривают. И это вовсе не фантастика. Один такой автомат уже выступил «с речью» на конгрессе кибернетиков в Японии. Такому учителю нетрудно общаться и с тысячей учеников. Общаться без всяких пультов, без рычажков и кнопок!

Не исключено, что в будущем в каждой семье установят обучающую машину, подключенную в общегосударственную сеть. Думают и над использованием искусственных спутников и телевидения для всемирной системы обучения. Представьте себе — из единого центра ведутся «уроки» сразу на нескольких языках, сразу по всем предметам для учеников от первого до десятого класса. Такая «всемирная» школа еще далека, но ее основы стремительно закладываются уже сегодня.

В. ПЕКЕЛИС



Этот прибор действительно чрезвычайно мал: все его детали размещаются в корпусе от карманного приемника. Но тем не менее программа экзаменатора рассчитана на 120 вариантов ответов.

Устанавливается программа с помощью пяти сменных линеек ввода. Правильность ответа подтверждается соответствующими лампочками. Питание прибора — батарея напряжением 3 в или внешний источник постоянного тока.

Габариты экзаменатора — $114 \times 72 \times 38$ мм. Вес без внутренней батареи — 200 г, с батареей — не более 290 г.

Схема прибора содержит пять одинаковых транзисторных ячеек (рис. 1). Она имеет общие для всех блоков элементы — батарею B_1 , кнопку Kn_6 и диод D_1 .

Каждая ячейка состоит из триггера «неправильных ответов» (транзисторы

напряжения на резисторе R_4 окажется недостаточным для работы транзистора T_4 .

При правильном ответе аналогичные процессы происходят в другом триггере, и загорается лампочка L_2 . Все ячейки действуют независимо друг от друга, что позволяет отвечать на вопросы в любой последовательности.

Как уже говорилось, экзаменатор может питаться от внешнего источника, присоединяемого к зажимам 1—2. При этом внутренняя батарея B_1 не отключается и работает в буферном режиме. Работа экзаменатора не нарушается при изменении полярности внешнего источника или закорачивании зажимов 1—2, так как последовательно включен защитный диод D_1 .

Выключение прибора без внешнего источника производится ключом (рис. 2), на короткое время размыкающим кнопку Kn_6 .

На батарею B_1 постоянное включе-

угольных вырезах монтажной платы и фиксируются приклепанными к ней латунными держателями — токоотводами.

Лампочки L_1 и L_2 ячейки 1 и соответствующие лампочки ячеек 2—5 укрепляются в латунных пластинках, соединенных с отрицательным полюсом батареи B_1 .

Выводы транзисторов и резисторов пропускаются в отверстия диаметром 1 мм и расплавляются так, как это показано на рисунке 4. Ячейки 2—4 смонтированы аналогично.

Зажимы 1—2 можно изготовить из латунных болтов или шпилек с резьбой $M2$ или $M3$. Диод D_1 припаивается к зажиму 2 и проводнику, соединенному с эмиттерами транзисторов T_2 и T_3 .

Оба зажима используются и для прикрепления платы к корпусу экзаменатора — футляру от карманного радиоприемника (рис. 5). Табло вычер-

МИКРОЭКЗАМЕНАТОР

T_1 — T_2 , лампочка L_1) и триггера «правильных ответов» (транзисторы T_3 — T_4 и лампочка L_2). Управляющие кнопки Kn_1 — Kn_5 установлены на сменной линейке ввода и соединяются с триггерами с помощью штырьков $Ш_1$ — $Ш_4$.

При включении экзаменатора все транзисторы закрыты, так как их базы соединены с эмиттерами через малые сопротивления резисторов R_1 , R_3 , R_4 и R_6 . Замкнув одну из «неправильных» кнопок, например Kn_2 , вы вызовете падение напряжения на резисторе R_3 , и транзистор T_2 откроется. Вследствие этого по цепи B_1 — Kn_6 — T_2 — R_1 — L_1 потечет ток величиной 20—30 ма и напряжение, возникшее на резисторе R_1 , откроет транзистор T_1 . И сразу же, регистрируя неправильный ответ, загорится лампочка L_1 .

Все эти процессы развиваются в течение сотых долей секунды, и триггер «неправильных ответов» переходит в открытое состояние. Оно сохраняется и после размыкания кнопки Kn_2 , так как эмиттерный переход транзистора T_1 открыт протекающим через него током коллектора транзистора T_2 , а эмиттерный переход транзистора T_2 — током коллектора транзистора T_1 .

Поскольку сопротивление накаленной нити лампочки L_1 велико, а сопротивление открытых транзисторов T_1 и T_2 мало, напряжение между эмиттерами последних резко уменьшается по сравнению с первоначальным. Это обстоятельство исключает возможность «исправления» неправильного ответа. Так при замыкании кнопки Kn_1 паде-

ние в цепь заметного влияния не оказывает, поскольку суммарный начальный ток всех транзисторов не превышает 1 ма.

Детали экзаменатора располагаются на монтажной плате размером $105 \times 66 \times 2$ мм и пяти гетинаксовых или текстолитовых линейках размером $105 \times 12 \times 2$ мм. Часть монтажной платы с основными деталями ячейки 1 и одна из сменных линеек ввода показаны на рисунке 3.

Контактные пружины G_1 — G_4 изгибаются из полосок фосфористой бронзы или нагарованной латуни толщиной 0,3—0,5 мм. Соединяются они проводниками диаметром 0,5 мм с пружинами кнопок Kn_1 — Kn_5 — полосками бронзовой или латунной фольги размером $10 \times 7 \times 0,2$ мм. Два отверстия диаметром 5 мм — «окошки» для электрического света лампочек L_1 и L_2 . Остальные линейки отличаются от этой только порядком соединения кнопок с гнездами, поэтому размечать и обрабатывать их надо вместе.

Нажать на кнопку, то есть «ответить на вопрос», можно с помощью замыкателя, стержень которого, нажимая на пружину кнопки, приводит ее в соприкосновение с расположенным под ней участком соединительного проводника.

К монтажной плате прикреплены штырьки $Ш_1$ — $Ш_4$, взятые из цоколей негодных радиоламп. К плате прикрепляется также кнопка Kn_6 — укороченные пружины от старого реле или полоски листовой бронзы. Элементы батареи B_1 устанавливаются в прямо-

чивается тушью на листе бумаги, прижимается к крышке пластиной листового оргстекла или полистирола толщиной 2 мм. В получившейся таким образом передней панели просверливаются 25 отверстий диаметром 3 мм над кнопками линеек ввода. Для того чтобы нажать на соответствующую кнопку, в одно из этих отверстий экзаменуемый должен вставить специальный замыкатель (рис. 6). Кроме того, в бумаге и крышке корпуса над лампочками делается 10 отверстий диаметром 6 мм.

Под крышкой корпуса, на расстоянии 1—2 мм от кнопок нужно приклеить слой полиэтиленовой пленки, лакоткани или резины размером $66 \times 55 \times 0,5$ мм. При этом давление замыкателя на пружины будет более равномерным. В правой боковой стенке корпуса прорежьте отверстие 9×3 мм для ключа.

При налаживании прибора может понадобиться подбор сопротивления резистора R_2 : лампочка L_2 должна загораться при замыкании кнопки Kn_1 только в том случае, если предварительно не была нажата одна из кнопок Kn_2 — Kn_5 и не загорелась лампочка L_1 . Сопротивление резистора R_5 подбирается так, чтобы лампочка L_1 загорелась при замыкании одной из кнопок Kn_2 — Kn_5 , если предварительно не была нажата кнопка Kn_1 и не загорелась лампочка L_2 .

В. РИНСКИЙ,
г. Ивано-Франковск

Рис. 1. Принципиальная схема:
 T_1, T_2 — П8—П11, МП35—МП38, $\beta = 15-25$; T_3, T_4 — П13—П16, МП39—МП42, $\beta = 15-25$; D_1 — Д7А—Д7Ж или параллельно соединенные диоды типа Д223Б—Д226Д, R_1, R_2 — УЛМ, МЛТ — 0,25 и др.; L_1, L_2 — ЛН 2,5 в; 0,075 а или ЛН 2,5 в; 0,068 а; B_1 — два элемента от батарей КБС—Л-0,5 или КБС-х-0,7 (можно применить галетные элементы типа «Рубин-1»).

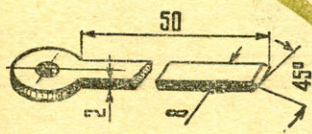
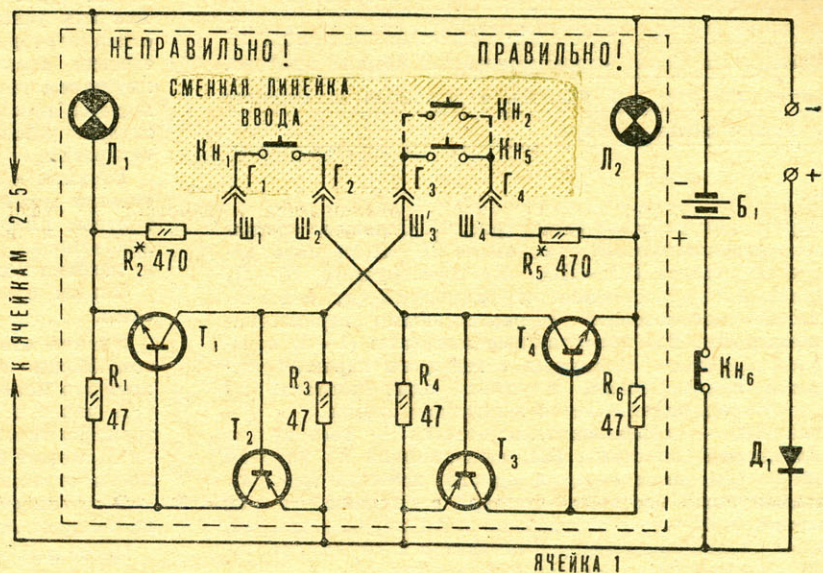


Рис. 2. Ключ.

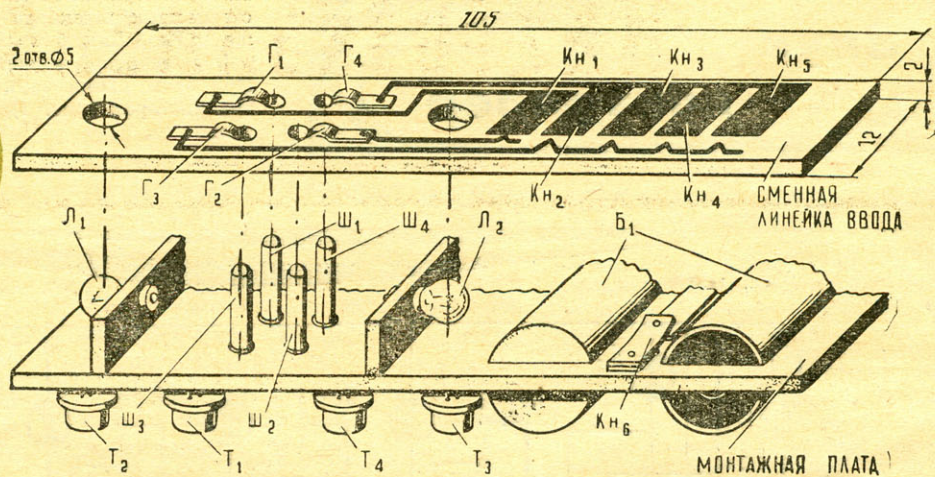


Рис. 3. Монтажная плата и сменная линейка.

Рис. 4. Монтажная схема.

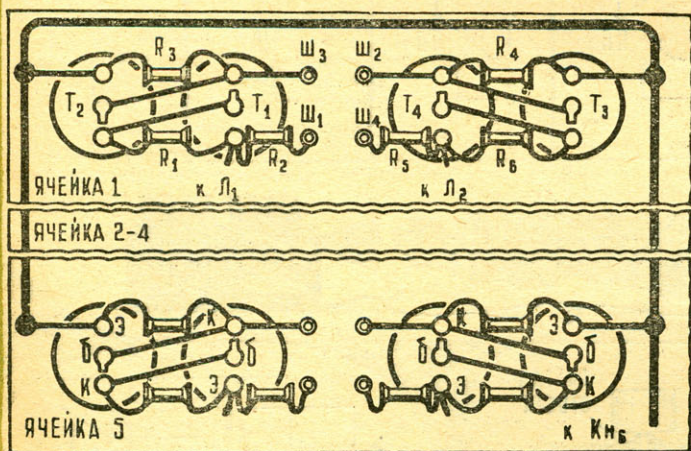


Рис. 5. Внешний вид экзаменатора.

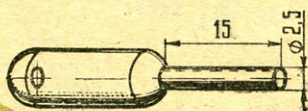


Рис. 6. Замыкатель.

Создавая экзаменатор, мы поставили перед собой две задачи. Во-первых, обойтись без реле и использовать самые простые и дешевые детали. Во-вторых, несмотря на отсутствие защитных релейных схем, сделать невозможным любой «преднамеренный обман» прибора. Выполнить это нам удалось с помощью несложного звукового сигнализатора.

Посмотрим, как работает схема (рис. 1). Основу ее составляют пять переключателей программы П₁—П₅ и пять переключателей ответов ПО₁—ПО₅. По конструкции П₁—П₅ (рис. 2) напоминают панельки от радиоламп (их действительно можно использовать) с переставными переключками — штекерами. Все неподвижные контакты (1—5) переключателей программ соединены с гнездами переключателей ответов проводниками, и только один контакт, по выбору, штекером подключается к питанию схемы.

Каждый ПО — переключатель ответов — состоит из общей контактной пластины КП, выполненной из упругой латунной фольги, пяти гнезд и одного штекера (рис. 3). Если экзаменуемый поставит штекер в нужное гнездо, цепь замкнется. И так в каждом из пяти переключателей. В исходном положении штекеры находятся в «нулевых», не имеющих электрических соединений гнездах.

Только ответив на все пять вопросов билета, нужно нажать кнопку ответа Кн₁. При этом сработает звуковой сигнализатор и загорятся лампочки. Естественно, что число их будет зависеть от количества правильных ответов. Так как узнать результат можно, лишь включив звуковой сигнализатор, «подобрать» ответ нельзя. Сам сигнализатор состоит практически из двух деталей — высокоомного наушника типа ТОН-2 и резистора R₁. Он крепится внутри корпуса прибора — обычного деревянного ящика, который служит резонатором, — на стенке, где сделаны маленькие отверстия.

Верхняя и нижняя крышки корпуса — фанерные. Гнезда ответов можно сделать из металлических трубочек. Контактные пластины выгибаются из упругой фольги, как это показано на рисунке 3. Штекеры вытаскиваются из бронзы, а головки их покрываются цветной нитроэмалью.

Лампы ответов желательно закрыть колпачками с линзами.

Кнопка ответов Кн₁ — пружинного типа с самовозвратом. Можно использовать и любой двухполюсный тумблер, хотя это менее удобно.

В качестве трансформатора Тр₁ годится любой силовой трансформатор от сетевого приемника. Накальная обмотка П может быть рассчитана на 6,3 в или 3,5 в в зависимости от типа применяемых в схеме лампочек.

О готовности прибора к работе после включения Вк₁ сигнализирует лампа Л₆.

Несколько слов о составлении программы. В карточки вносятся пять вопросов и пять ответов на каждый вопрос. В зависимости от номеров правильных ответов устанавливаются переключатели программ. Для проверки нужно с помощью штекеров ответов «ответить» на вопросы и нажать Кн₁. Лампочки Л₁—Л₅ должны загореться.

Экзаменатор может иметь и батарейное питание. При этом схема звукового сигнализатора выполняется на транзисторах (рис. 4), а на выход ставится громкоговоритель.

В. ВЕРПЕКО,
г. Куйбышев

Звук- контролер

Рис. 1.

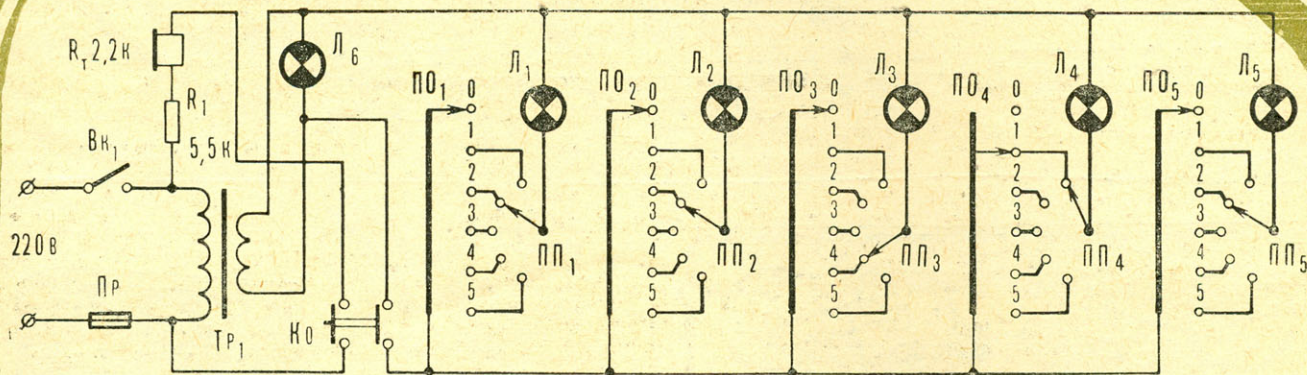


Рис. 2.

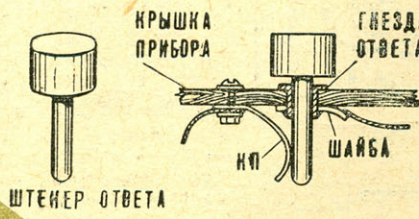


Рис. 3.

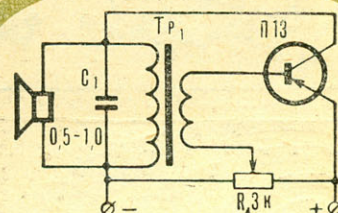


Рис. 4.

В МИРЕ РАДИОУПРАВЛЯЕМЫХ

Первая в мире радиоуправляемая модель — маленькая лодочка югославского инженера Теслы — построена в 1898 году. Эта работа вовсе не была забавой знаменитого ученого — она подтверждала открытый им принцип управления на расстоянии с помощью радиоволн. С тех пор радиоуправляемые модели не раз помогали конструкторам при создании новых машин, постройке судов и самолетов. А в конце 30-х годов произошло неожиданное. Сложными по тому времени конструкциями заинтересовались... спортсмены. Правда, тогда их было очень немного, может быть, всего несколько десятков. Понадобилось тридцать лет, огромные изменения в радиотехнике, чтобы вид спорта, который никак нельзя назвать новым, получил полное право на жизнь.

На сегодня общее число любителей радиоуправления во всем мире насчитывает более 1 800 000 человек, для которых издается семь специальных ежемесячных журналов. Свыше 60 предприятий различных стран производят аппаратуру для радиоуправляемых моделей — 10 типов одноканальной, 12 типов многоканальной дискретной и 40 типов многоканальной аппаратуры пропорционального управления. Кроме этого, выпускается 25 типов наборов деталей для самостоятельной сборки в домашних условиях.

Таким образом, в настоящий момент примерно 70% типов приходится на аппаратуру пропорционального управления, которая с каждым годом завоевывает все новые позиции и в промышленной продукции, и в любительских конструкциях.

Но развивается не только сложная аппаратура для пропорционального управления с сервомеханизмами, неизмеримая по стоимости с очень хорошими телевизорами, но и самые простые устройства. Это одноканальная аппаратура пропорционального управления с механическим или электронным сопряжением рулей модели, а иногда — с регулировкой двигателя. Приемники здесь в большинстве сверхрегенеративные.

Между этими «границными» устройствами находится все, чем располагает современное радиоуправление моделями.

МАЛОКАНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Начнем с обыкновенной малокаанальной (например, двухканальной) аппаратуры с резонансным реле или с фильтрами LC. Посылка сигнала тональной частоты (например, 1080 гц) устанавливает рулевую машинку в одно крайнее положение (например, руль поворота влево). Посылка другой частоты (1320 гц) — в другое (руль поворота вправо). Без сигнала-команды руль возвращается в нейтральное положение. То есть рулевая машинка, а следовательно, и руль имеют три постоянных положения — влево, нейтраль, вправо. В такой системе можно посылать

Что вы можете сказать о системах радиоуправления сегодня и какими вы видите их завтра?

Отвечает Януш Войцеховский

Почему редакция задала этот вопрос именно Янушу Войцеховскому? Думаем, что у большинства моделлистов наш выбор сомнения не вызовет. Им хорошо известно имя автора «модельных бестселлеров», уникального знатока радиоуправления.

Януш Войцеховский — неоднократный чемпион Польской Народной Республики по радиоуправляемым скоростным судомоделям, а в 1965 году он был призером чемпионата Европы. Но тем не менее постоянным увлечением Войцеховского остаются пилотажные. Сделанная им первая в Польше радиоуправляемая модель сейчас находится в Политехническом музее в Варшаве. За трудовые заслуги инженер Войцеховский награжден тремя правительственными наградами.

Шесть написанных Войцеховским книг — по радиоуправлению моделями и любительскому радиоконструированию — переведены на болгарский, словацкий и венгерский языки. К сожалению, в русском переводе они не выжили.

короткие команды-импульсы, тогда рулевая машинка не успеет отклониться до максимума, руль займет промежуточное положение. Дозировка отклонения руля зависит от ловкости пальцев моделиста и его опытности. Впрочем, подача сигналов сейчас выполняется уже не вручную, а с помощью механических импульсаторов или электронных мультивибраторов, которые посылают сигналы с регулируемой продолжительностью импульсов и интервалов (пауз). При этом угол отклонения рулей приблизительно равен углу отклонения ручки импульсатора на пульте управления. Пропорциональное управление? Да. Но не всегда удачное. Иногда приемник и рулевые машинки не годятся для такого метода, а механическая часть

тоже создает немало хлопот в регулировке. Но все же эта система позволяет сравнительно легко внести в управление элемент пропорциональности.

СИСТЕМЫ ТОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Так называются системы пропорционального управления, в которых отклонение ручки управления на пульте передатчика вызывает изменение тона сигнала, отчего зависит степень отклонения руля.

Число каналов передачи информации (каналов связи) должно соответствовать числу управляемых рулей в модели. Для трех пропорциональных каналов посылается одновременно три сигнала разной частоты тона. Каждая из них меняется ручкой управления в передатчике. Приемник имеет по два селективных фильтра-дискриминатора тонной частоты для каждого пропорционального канала. Если частота сигнала лежит точно посередине между резонансными частотами двух селективных фильтров, на их выходе получается нулевой сигнал. Тогда сервомеханизм удерживает руль в нейтральном положении (рис. 1).

Если отклонить ручку управления, тон сигнала изменится. В одном фильтре на выходе дискриминатора появится минус напряжения, пропорционального углу отклонения ручки от нейтральной. Отклонение ручки в другую сторону вызовет на выходе дискриминатора в приемнике плюс напряжения. Смены выходного напряжения наступают плавно, и информация для канала управления течет непрерывно.

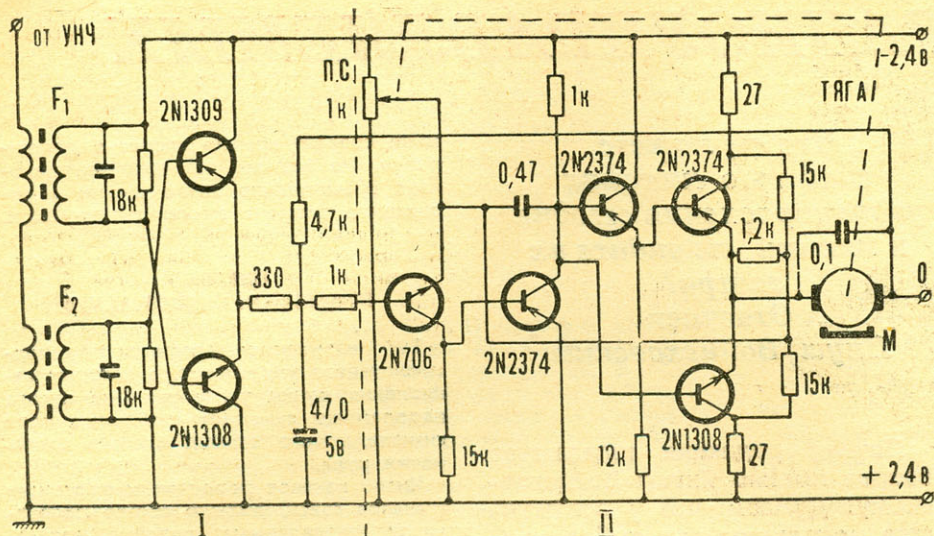
Напряжение-информация поступает в сервомеханизм. Это рулевая машинка с электронным усилителем постоянного тока, который усиливает слабый сигнал дискриминатора до величины, необходимой для вращения электродвигателя.

Кроме электродвигателя, в машинке есть редуктор с рычагом и тягой, соединенный с рулем модели, и скользящий контакт потенциометра системы сравнения.

Большее отклонению руля соответствует большее напряжение на движке потенциометра. Полярность напряжения зависит от направления отклонения руля.

При подаче напряжения на вход рулевой машинки электромотор будет поворачивать руль, а вместе с ним и движок потенциометра до тех пор, пока напряжение на движке потенциометра не будет равно входному сигналу и противоположно ему по знаку. То есть пока на входе и выходе усилителя сигнал не будет равен нулю и электромотор не остановится.

Мы рассмотрели работу только одного пропорционального канала управления. Для одновременной работы нескольких каналов практически оказалось проще подавать тональные сигналы поочередно, а не посылать их все вместе.



**СИСТЕМЫ
СЧЕТНОЙ КАНАЛЬНОЙ
ИНФОРМАЦИИ**

Эти системы получили сегодня самое большое распространение. Они принципиально отличаются от всех других систем, употребляемых до сих пор в технике управления моделями. Передатчик здесь не посылает тональных частот-сигналов, а испускает кратковременные импульсы. Информацией для приемника и его дешифратора служит «временное расстояние» между импульсами. Сигналы собирают в группы, которые всегда содержат начальный (стартовый) импульс и по одному импульсу для каждого пропорционального канала (рис. 2). После передачи каждой группы наступает краткий интервал-пауза, который синхронизирует передатчик с приемником. А потом — опять следующая группа импульсов. Ручка управления в передатчике позволяет изменять временное расстояние между отдельными импульсами в группе. Эти «смены» и есть информация для сервомеханизмов.

Во время управления моделью связь между передатчиком и приемником постоянная: передатчик все время посылает свои группы импульсов, а кана-

лы получают информацию поочередно. Благодаря тому, что «очередь» наступает через несколько миллисекунд, имеется возможность передавать информацию для всех каналов практически одновременно, причем сигналы друг на друга не влияют (как вы помните, это важный недостаток системы непрерывной информации).

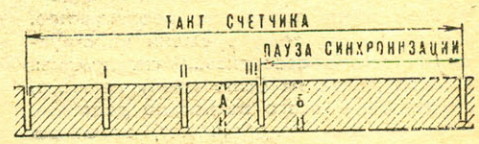
В приемнике есть дешифратор, который распределяет импульсы, поступающие от передатчика: первый импульс всегда посылается к первому сервомеханизму, второй — ко второму и так далее. И так в каждой группе импульсов.

Усилители сервомеханизмов исполняют две функции: сравнивают импульсы и усиливают возникающие при этом сравнении разности напряжений (рис. 3). Импульс, который поступает от приемника и дешифратора к сервомеханизму, перебрасывает одностабильный мультивибратор, который через определенное время снова возвращается в исходное положение. Выдержка зависит от положения движка потенциометра — элемента сравнения. Затем усилитель сравнивает длину (м/сек) импульса, поступившего от приемника, и импульса, выработанного переборской мультивибратора.

Электродвигатель рулевой машинки

Рис. 1. Схема сервомеханизма системы пропорционального управления: I — дешифратор-дискриминатор частоты (фильтры F_1 и F_2 настроены на близкие частоты); ПС — усилитель постоянного тока; ПС — потенциометр сравнения (при отсутствии сигнала механизм автоматически устанавливается в среднее положение). В схеме могут быть применены транзисторы П16 и П9.

Рис. 2. Сигнал передатчика системы дискретной информации: I, II, III — команды для руля поворота, руля высоты и двигателя при нейтральном положении рулей; А, Б — крайние значения сигнала управления двигателем.



вращается в нужную сторону до тех пор, пока сигнал на входе усилителя не будет равен нулю, то есть продолжительность импульсов сравняется.

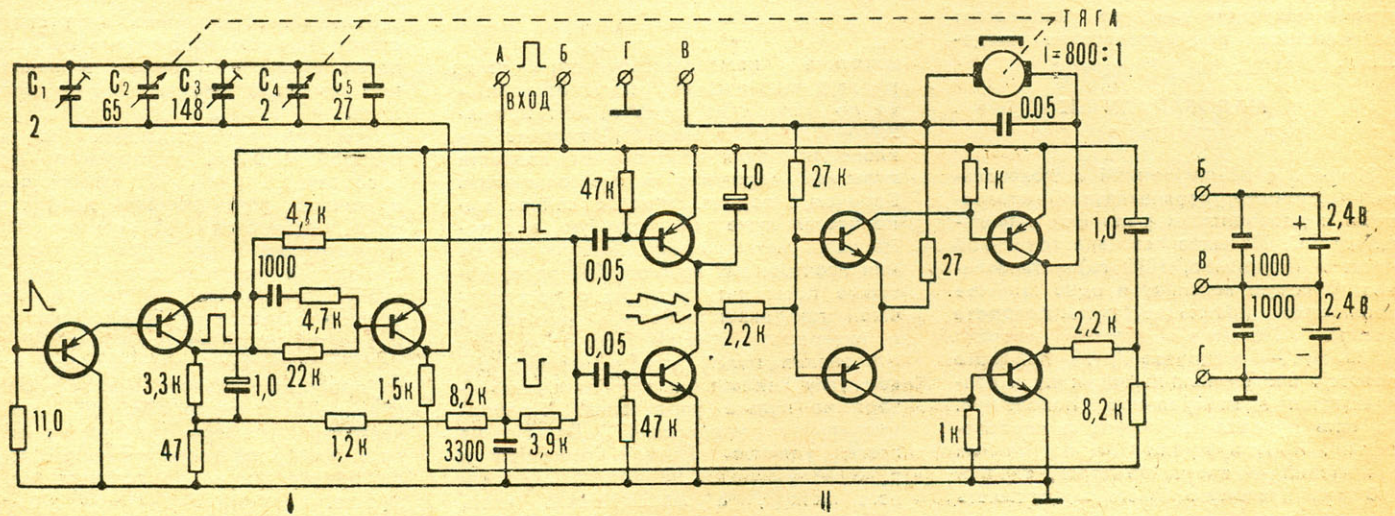
Итак, мы дошли до конца нашего разговора о современной аппаратуре для радиоуправления моделями.

Техника техникой, но главную роль играет все же человек. Многие чемпионы мира по пилотажным моделям считают, что успех на чемпионате зависит на 10—25% от модели, на 10—25% от аппаратуры и на 50—80% от моделиста-пилота. И одного таланта уже недостаточно. Ведущие «акробаты» тренируются регулярно от трех до шести часов в неделю в течение шести-восьми месяцев перед мировым чемпионатом. Неписаной нормой на тренировках является исполнение 6—10 полетов по полной программе пилотажа. Но есть и такие, которые «летают» почти ежедневно, а по выходным дням делают до 40 полетов по полной программе. В общем, кроме техники, для успеха нужно много упорной работы. И к тому же систематической.

Что можно сказать о завтрашнем дне радиоуправляемых моделей?

Радиоуправление ближайшего и не ближайшего будущего — это управле-

Рис. 3. Схема сервомеханизма счетной информации: I — генератор импульсов сравнения; II — усилитель суммарных импульсов; T_1 — T_2 — МП112—113; T_3 — T_4 — МП116.



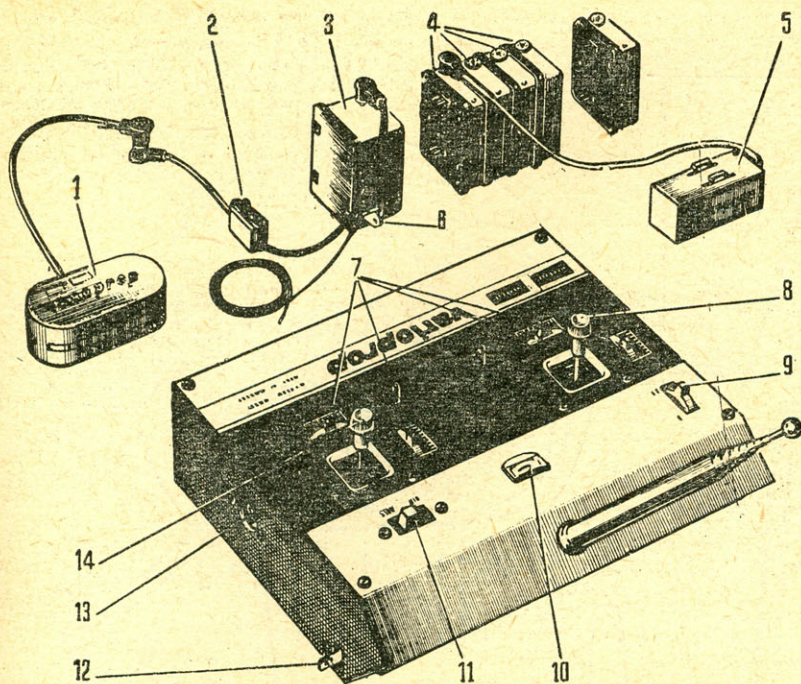


Рис. 4. Комплект аппаратуры «Вариопроп»: 1 — питание (2×2,4 в); 2 — выключатель; 3 — приемник-супергетеродин (65 г); 4 — электроника для сервомеханизмов; 5 — сервомеханизм (45г); 6 — сменный кварц; 7 — триммеры; 8 — руль поворота и газ; 9 — добавочные функции; 10 — индикатор (0,1 ма); 11 — выключатель; 12 — сменный кварц; 13 — зарядка (устройство внутри); 14 — руль высоты и элероны.

ние пропорциональное с использованием сервомеханизмов. Аппаратура будет становиться все меньше и легче. С помощью интегральных схем и микропленочной техники удастся построить серийные аппаратуры, пригодные для самых маленьких моделей. Надежные в работе, простые в эксплуатации, помехоустойчивые и... вполне удароустойчивые.

Я уверен, что именно такую аппаратуру мы будем употреблять завтра. Но ждать этого со сложными руками не надо. Уже сегодня будем братья за аппаратуру пропорционального управления, хоть она еще не так проста. Нашей сегодняшней работой мы приблизим технику завтрашнего дня!

Самолеты мира

Универсальный низкоплан

Весной 1967 года на выставке в Париже демонстрировался первый опытный экземпляр двухмоторного английского спортивно-туристского самолета широкого применения: «Бигл-ПАП-100» с двигателем «Роллс-Ройс Континенталь А-200А» мощностью 100 л. с. На фюзеляже было написано регистрационное обозначение: „G = AVDFPUP = 100“ («пап» в переводе на русский язык означает — ценон). Самолет вызвал большой

интерес у посетителей выставки. На этом двухместном низкоплане с комфортабельной закрытой кабиной можно было выполнять фигуры высшего пилотажа. Благодаря размещению обоих летчиков рядом обеспечивалась постоянная связь между ними без телефона, что очень важно в полете. К концу 1967 года на «Бигл-ПАП-100» была установлена радиостанция, и он получил обозначение «В-121 ПАП-100».

Самолет «Бигл-ПАП-121» обладает высокими аэродинамическими качествами. Он может послужить отличным прототипом для постройки как кордовой, так и радиоуправляемой модели. На них можно будет выполнять фигуры высшего пилотажа и «конвейер», применять выпускающиеся закрылки, производить регулировку двигателя. Для двигателя 2,5 см³ мы рекомендуем размах крыла около 1 м, для двигателя 5 см³ — около 1400 мм.

А теперь познакомьтесь с устройством этого самолета.

«Бигл В-121 ПАП» — одномоторный, цельнометаллический низкоплан с оперением обычной схемы. Крыло состоит из двух консолей, соединяемых непосредственно с фюзеляжем, имеет ламинарный профиль NACA-623615. Угол установки крыла +2°. По конструкции крыло — однолонжеронное, со вспомогательным лонжероном. В корневой части каждой консоли размещены щелевые закрылки, отклоняемые электромотором [два положения: на взлет — 10° и на посадку — 40°]. Элероны — также щелевые, отклоняются тросами управления вверх на 28°, вниз — на 12°. По концам элеронов размещены весовые балансиры. В торцовых частях консоли крыла находятся бензобаки [56 л в каждом]. Обшивка крыла, закрылков и элеронов — из тонкого дюралюминия. В передней кромке правого крыла расположена двоякая фара для ночных полетов.

Фюзеляж — «полумонокок», дюралюминиевый. Некоторые детали — из стеклопластика. Сиденья обоих летчиков расположены рядом. Управление — двойное. Дверцы кабины [автомобильного типа] находятся с обеих сторон фюзеляжа. При полете в случае необходимости они могут быть открыты. В варианте самолета с применением радиоаппаратуры в кабине размещена радиостанция для двусторонней связи, радиокомпас, приемник радиомаяка и оборудование для слепой посадки.

Двигатель — воздушного охлаждения, с горизонтально-опозитным размещением цилиндра. С обоих бортов фюзеляжа, непосредственно за крылом, размещены обтекаемые подножки.

Горизонтальное оперение — свободонесущее, постоянной ширины. Руль высоты, состоящий из двух половин, имеет весовую и аэродинамическую компенсацию. На правой поло-

вине руля высоты находится триммер. Управляется он штурвалчиком, размещенным на пульте управления между сиденьями летчиков [на чертеже триммер условно нарисован на левой половине].

Киль образован хвостовой частью фюзеляжа. На конце киля и на хребтовой части кабины укреплены антенны радиооборудования самолета. Руль направления имеет роговую аэродинамическую компенсацию. Снизу фюзеляжа, в его хвостовой части, находится дополнительный киль, улучшающий устойчивость пути самолета. Оперение и рули обшиты тонким дюралюминием. Проводка управления рулями — смешанная: тросовая и жесткая.

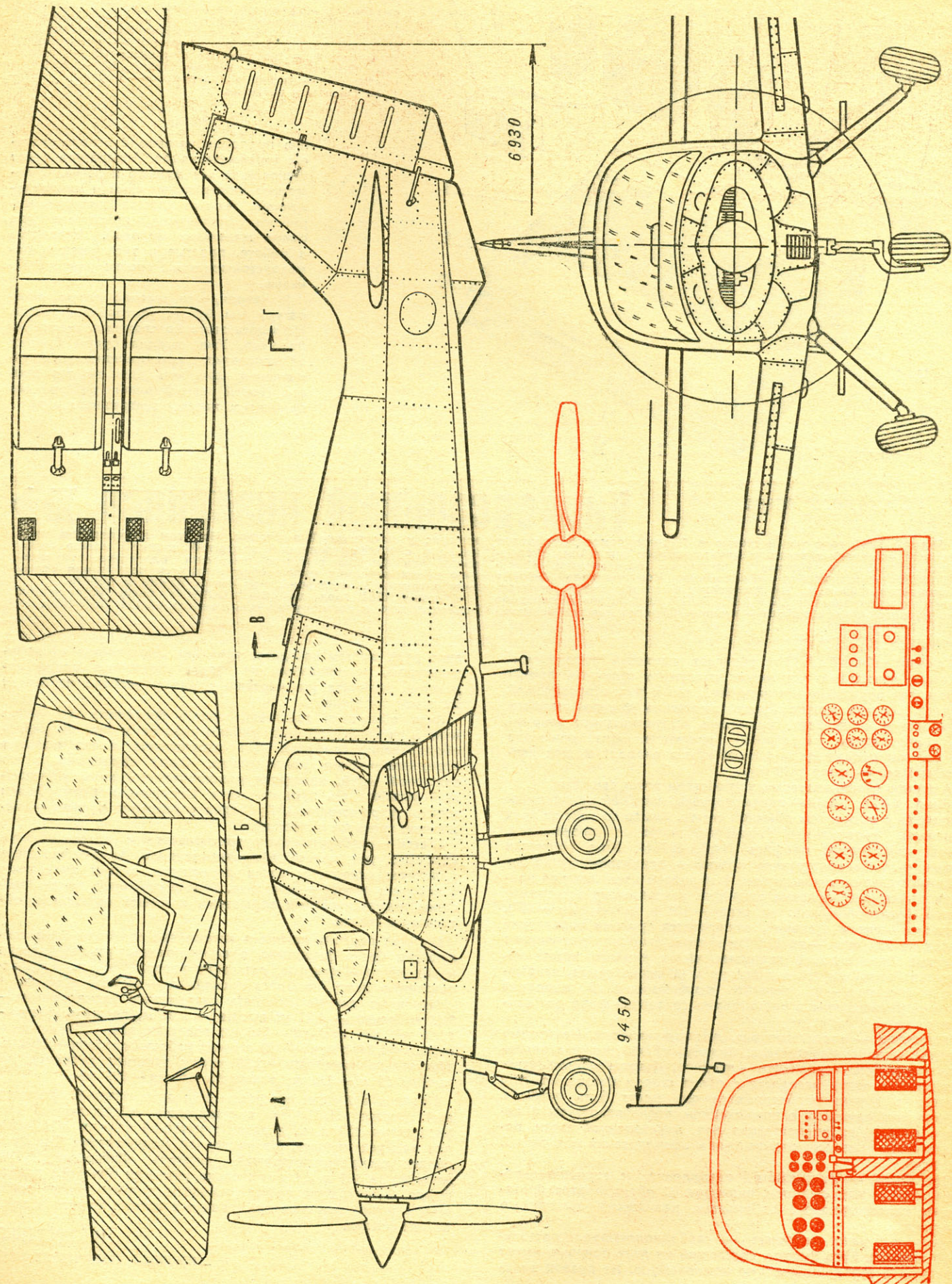
Шасси — неубирающееся, трехколесное с носовым колесом. Все три колеса взаимозаменяемы. Амортизационные цилиндры основного шасси размещены внутри фюзеляжа; у носового колеса — на стойке. Колеса основного шасси снабжены гидравлическими тормозами и имеют одинарные, обтекаемые стойки.

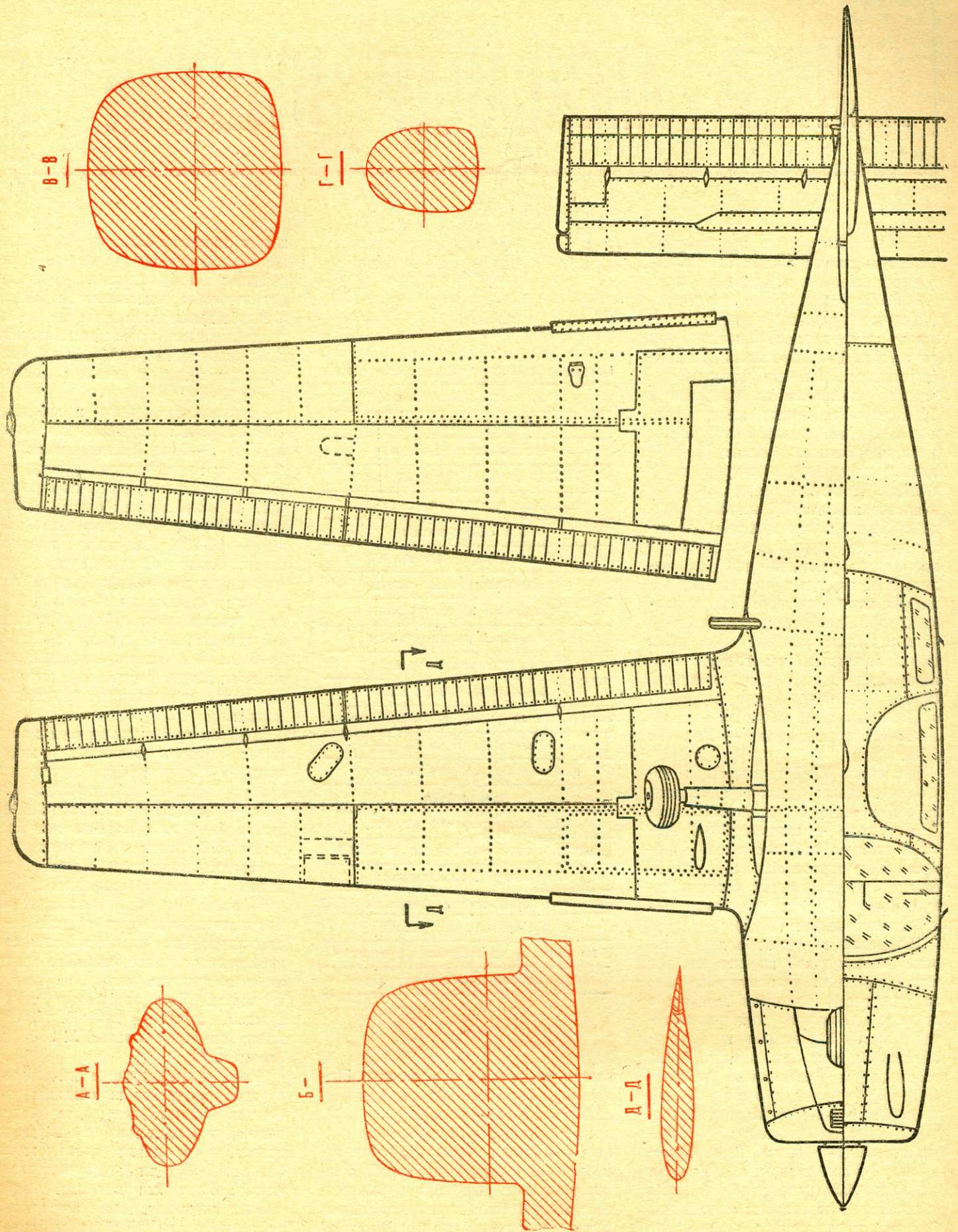
Окраска первого опытного экземпляра самолета была следующая: борта фюзеляжа, в том числе киль, руль направления и кок винта, — красные, остальная поверхность, включая заостренную ленту на борту фюзеляжа, — светло-кремовая.

Основные данные самолета следующие: размах крыла — 9,45 м; длина — 6,93 м; высота — 2,06 м; площадь крыла — 11,15 м²; вес пустого — 440 кг; взлетный вес — 725 кг; максимальная скорость — 208 км/час; рабочий потолок — 3800 м; вертикальная скорость — 2,58 м/сек; взлетная дистанция до высоты 15 м — 350 м; дальность полета — 805 км.

Позднее в Англии построили еще один опытный трехместный самолет «ПАП-150» с двигателем «Лайкоминг 0-320» мощностью 150 л. с., а затем туристский вариант «ПАП-180» для четырех человек. На последней модификации был установлен четырехцилиндровый двигатель «Лайкоминг 0-320» мощностью 180 л. с., и несколько увеличен при этом размах крыла. В настоящее время самолеты фирмы «Бигл» серии «ПАП» нашли широкое применение в летных школах и аэроклубах Англии.

И. КОСТЕНКО,
кандидат технических наук





ЛАЙНЕР „АЛЕКСАНДР ПУШКИН“

Хотелось бы заранее предупредить, что модель сложна и рассчитана на моделлистов, имеющих определенный опыт.

КОРПУС: здесь можно предложить несколько вариантов. Лучший — корпус из стеклопластика. Напомним, как его сделать. Из выдержанных сухих досок склеивают болванку. Доски предварительно опиливают по ватерлиниям. Лучше всего взять липу, ольху, тополь или, в крайнем случае, сосну. Склеив доски, обрабатывают болванку по шаблону, сделанным по теоретическому чертежу. Готовую болванку тщательно зачищают наждачной бумагой, зашпаклевывают все ямки и трещины. Для нанесения разделительного слоя можно использовать разогретый парафин, разжиженный керосином, или мастику для натирки паркетных полов. Надо проследить, чтобы вся поверхность болванки была тщательно покрыта этим слоем (иначе стеклоткань может к ней приклеиться, и корпус будет невозможно снять). Выклеивать корпус можно на основе полиэфирной смолы ПН-1, а также на основе эпоксидных — ЭД-5 или ЭД-6.

Для смолы ПН-1 компонентами являются нафтанат кобальта (добавляется 8% к смоле) и гидроперекись изопропилбензола — гипериз (3%). Нафтанат кобальта вводится в смолу первым. При пользовании эпоксидными смолами пластификатором является дибутилфталат (8%) и отвердителем — полиэтиленполиамин (10%).

Выклеивать корпус необходимо в хорошо вентилируемой комнате, так как смолы токсичны. При выклейке надо на руки надеть резиновые перчатки и после работы промыть руки теплой водой с мылом. Так как эпоксидные смолы намного гуще полиэфирных, то их рекомендуется разжижать толуолом (10—15%). Промазав болванку смолой, накладывают 1-й слой ткани, предварительно тщательно разровняв ее, и еще раз промазывают смолой. Потом накладывают 2-й слой ткани и т. д. Всего на болванку накладывают 3—4 слоя стеклоткани в зависимости от толщины. При этом не допускается, чтобы между

В мире моделей

Пассажирский флот Советского Союза

по своей вместимости
в настоящее время занимает
третье место в мире.
В СССР имеется более 10 типов
серийных пассажирских судов.
Они обслуживают
12 международных линий,
связывающих наши порты
с портами 23 государств.
Наибольшей популярностью
у пассажиров на линии
Ленинград — Монреаль
пользуется советский океанский лайнер
«Александр Пушкин» —
флагман Балтийского морского
парсходства.
Как построить его модель,
рассказывает мастер спорта СССР
Владимир Целовальников.
На Международных соревнованиях в ГДР
в 1969 году его работа
по качеству изготовления и отделке
получила высшую оценку судей.

слоями ткани оставался воздух. Правильно разведенная смола полимеризуется в течение 10—12 часов.

На следующий день, не снимая корпуса с болванки, обрабатывают его напильниками и наждачной бумагой, а затем шпаклюют. Для этого в разведенную смолу добавляют как наполнитель тальк или двуокись титана. Высохший

корпус снимают с болванки. Для усиления корпуса вклеивают в него 4—5 переборок и палубу, сделав в ней вырезы для установки механизмов. Переборки и палуба приклеиваются той же смолой со стеклотканью, причем места склейки необходимо тщательно обезжирить ацетоном или эфиром и зачистить наждачной бумагой.

Корпус можно сделать и наборным способом. Для этого необходимо выпилить из 4—5-мм фанеры шпангэуты, снятые с теоретического чертежа, собрать их на стапеле, закрепить стрингерами на клею, а затем обшить миллиметровой фанерой с нитроклеем (эмалит — АК-20). Для прочности такой корпус можно оклеить одним слоем стеклоткани и обработать так же, как корпус из стеклоткани. В готовом корпусе устанавливают дейдвуды из медной или латунной трубки диаметром 7—8 мм. С наружного конца дейдвуда впаивают латунную втулку, на внутреннем конце устанавливают шарикоподшипник.

Дейдвуды вклеиваются в корпус с помощью смолы и ткани. Мотор можно взять МУ-30 или МУ-50. Редуктор, как правило, делается на уменьшение оборотов — 1 : 2. На гребные валы используются 3—4-мм серебрянка или проволока ОВС. Винты и обтекаемые гайки изготавливаются из латуни. Руль паяют из латуни или жести. Корпус можно покрыть нитрокраской. Предварительно на него наносят 3—4 слоя жидкой нитрошпаклевки, зачищают и наклеивают на него из белого целлулоида ватерлинию, полосы на носу и по бортам. Борт окрашивают черной краской, днище — красной. Краску можно отполировать пастой № 290 (для автомобилей).

После окраски корпуса изготавливают крупные надстройки из миллиметровой фанеры. Вырезают полосы из фанеры высотой в соответствии с выбранным масштабом, размечают иллюминаторы. Затем из 2—2,5-мм фанеры наклеивают палубу. Надстройки тщательно обрабатывают нитрошпаклевкой, зачищают и окрашивают каждую в отдельности в

белый цвет. Палубу следует отфанеровать кленовым шпоном, расчертить опалубку, зачистить наждачной бумагой и покрыть несколько раз нитролаком. Еще раз обрабатывают и наносят последний слой лака. Стеклят иллюминаторы тонким оргстеклом и наклеивают на них шторы из капроновых лент. Бассейн делают из оргстекла и целлулоида. Лобовую часть надстройки и фальшборт — из фанеры или оргстекла. Надстройки для удобства работы с механизмами должны легко сниматься. Трубу можно выклеить из стеклоткани или сделать из дерева. Релинги спаяйте из латуни

и проволоки. Шлюпки лучше всего изготовить из целлулоида или оргстекла.

Грузовые краны склеиваются из оргстекла дихлорэтаном и окрашиваются в белый цвет. Шпильки, кнехты, вьюшки, роульсы вытачиваются из металла или оргстекла и окрашиваются в черный цвет. Под шлюпками устанавливаются решетки (ростры), спаянные из миллиметровой латунной проволоки.

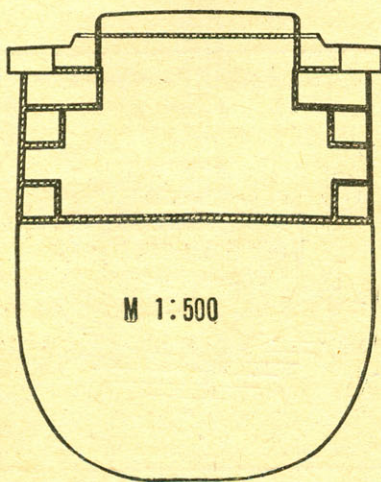
Леера изготавливаются из прокатанной медной или латунной проволоки или из полоски латуни шириной 1,3—1,5 мм, толщиной 0,5—0,7 мм.

Остальная деталировка — вентиля-

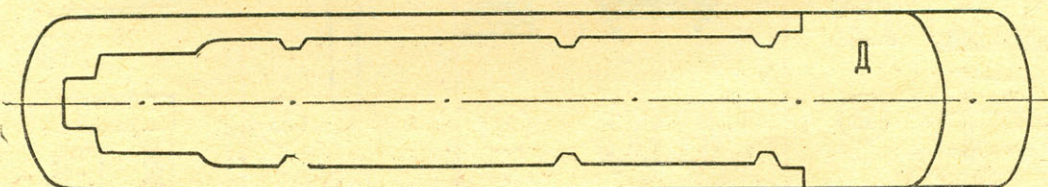
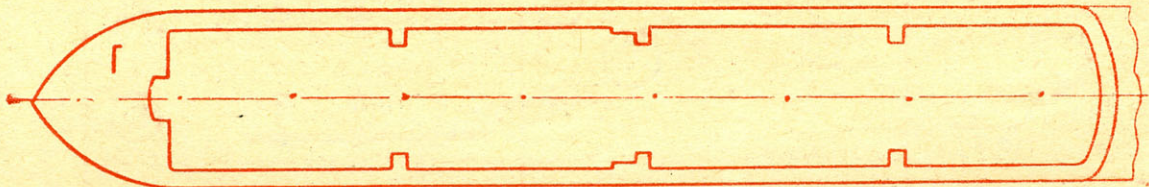
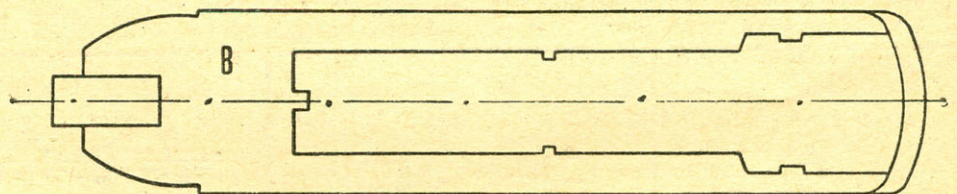
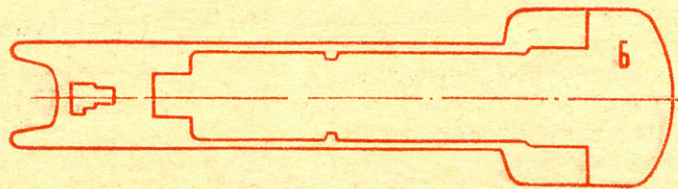
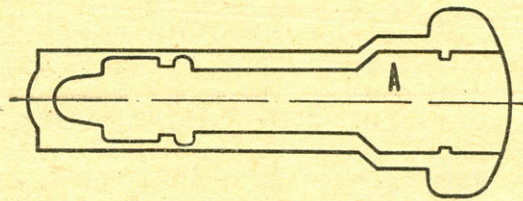
торы, палубные столы, стулья, шезлонги, пеленгаторы, антенны и прочие дельные вещи изготавливаются из оргстекла, целлулоида, латунной проволоки и других материалов.

Для устойчивости на курсе в модель целесообразно установить гироскоп, взаимодействующий с рулем с помощью механической или электрической связи. В этом случае исполнительным механизмом может быть рулевая машинка или пара соленоидов. Закончив изготовление модели, приступайте к отладке ее на воде.

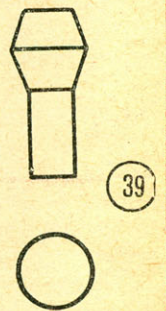
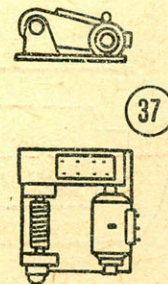
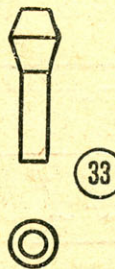
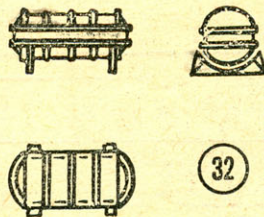
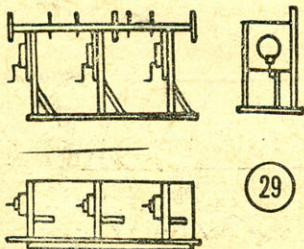
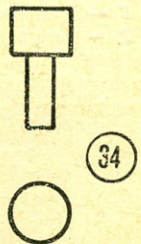
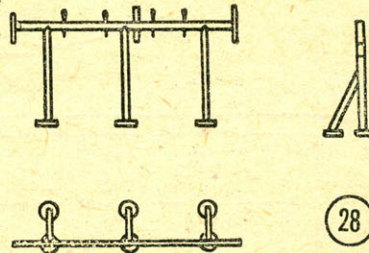
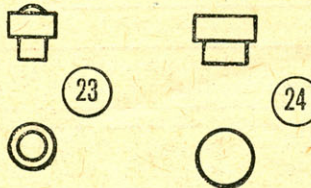
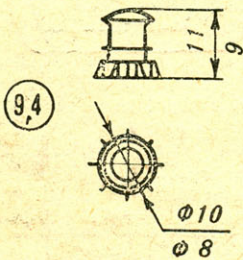
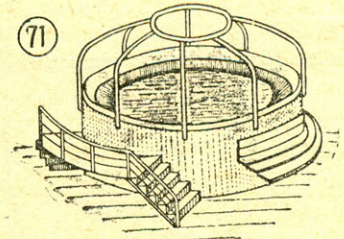
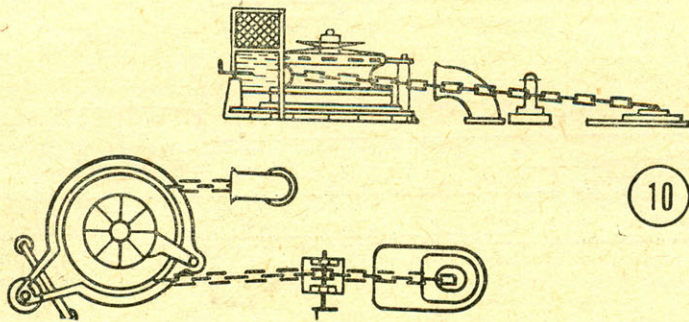
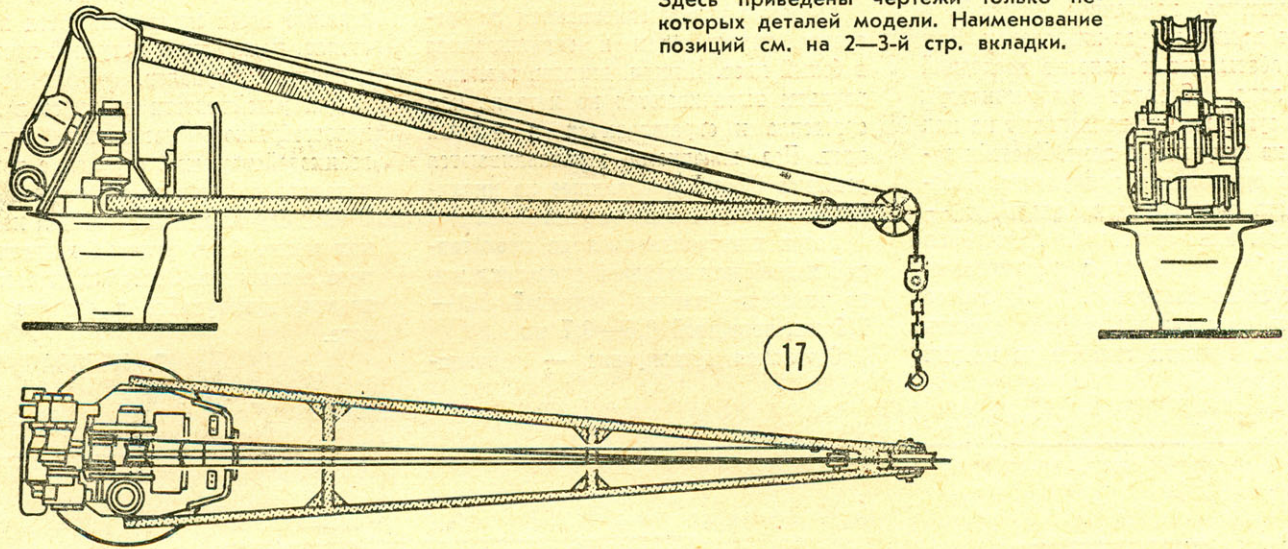
В. ЦЕЛОВАЛЬНИКОВ

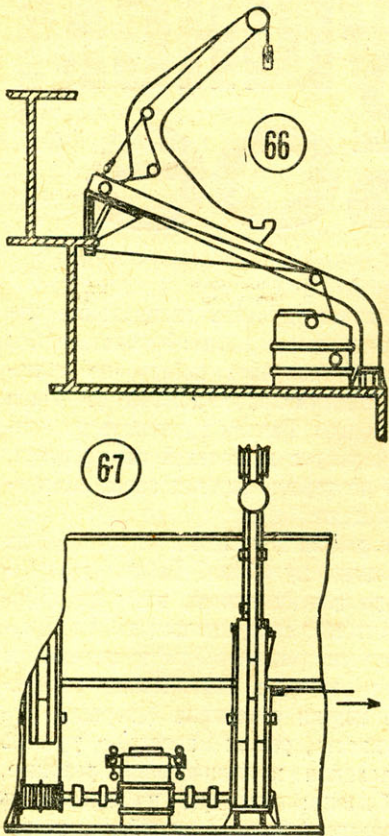


План палуб:
 А — палуба мостика.
 Б — тентовая палуба.
 В — шлюпочная палуба.
 Г — прогулочная палуба.
 Д — палуба салонов.

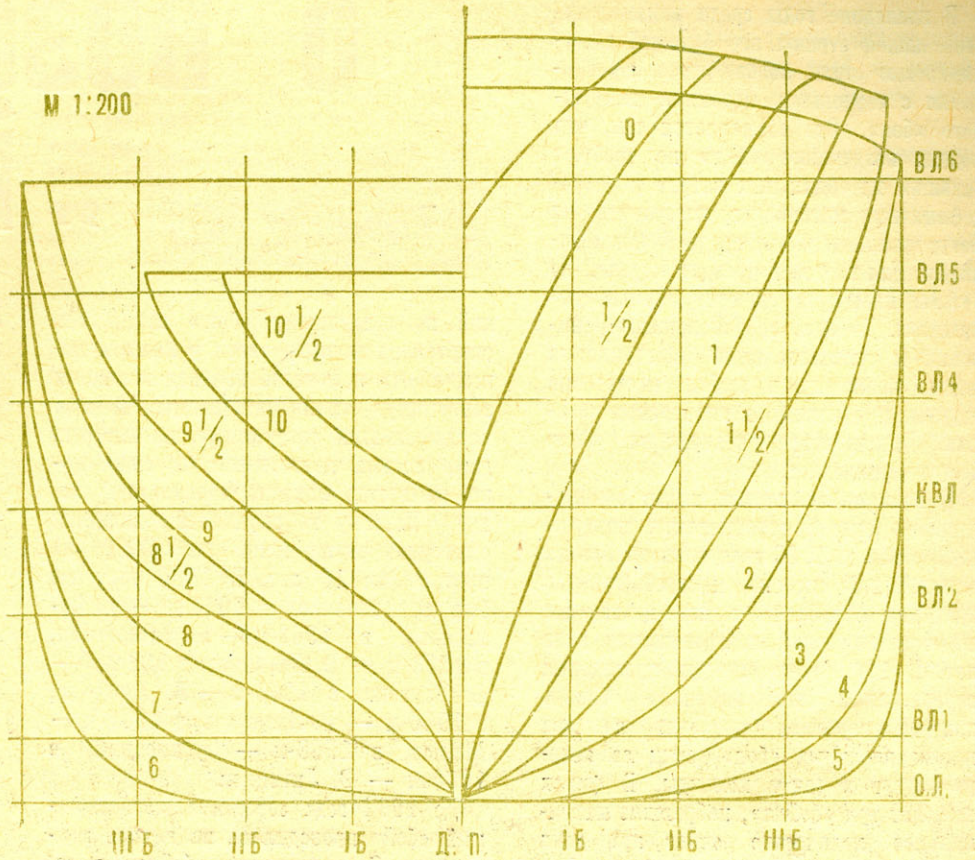


Здесь приведены чертежи только некоторых деталей модели. Наименование позиций см. на 2—3-й стр. вкладки.





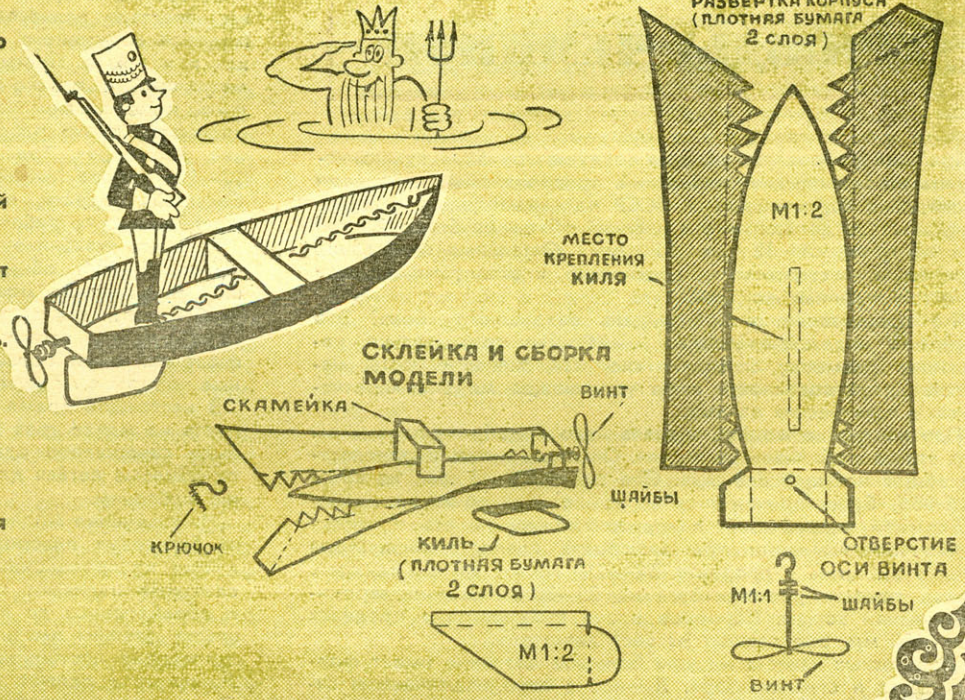
М 1:200



Самым юным

„Золотая рыбка“

Эту лодку, длина которой не превышает 20 см, можно легко склеить из плотной бумаги. Днище и киль для большей прочности делают в два слоя. Вначале к днищу приклеивают борта и транец, а затем склеивают форштевень. Стык форштевня укрепляют полоской бумаги, а потом ставят крючок для резиномотора. Из проволоки $\varnothing 0,5$ мм делают гребной вал. К нему нитками на клею крепят лопасть винта. К низу днища приклеивают киль. Мотор делают из двух нитей резины сечением 1×1 мм, которые закручивают на 200—300 оборотов, пользуясь изогнутой частью гребного вала как рычагом. Лодочка готова. А если постройте флотилию, то можно устроить соревнования на дальность плавания или на точность прохождения между двумя буйками.



В последние годы среди авиамodelистов нашей страны все большей популярностью стали пользоваться соревнования с кордовыми моделями воздушного «боя». Это объясняется тем, что модели воздушного «боя» не требуют больших материальных затрат и остродефицитных материалов, изготовить их могут авиамodelисты средней квалификации. Для взлета и посадки моделей не нужны площадки со специальным покрытием. То есть соревнования, тренировки и показательные выступления можно проводить в любом месте: на стадионах, в парках, в пионерских лагерях. Динамичность воздушного «боя» всегда привлекает.

В отличие от других видов авиамodelьного спорта соревнования воздушный «бой» до 1968 года проводились по олимпийской системе, и жребий редко приводил к встрече одних и тех же спортсменов, даже на протяжении ряда лет. В 1968 году система проведения соревнований была изменена. Теперь каждый спортсмен проводит по два предварительных «боя», очки за которые идут в зачет команды. В финал выходят три «бойца», набравшие максимальное количество очков при двух победах в предварительных «боях». Они разыгрывают между собой 1, 2-е и 3-е места по круговой системе.

Сама система проведения соревнова-

О ВОЗДУШНОМ „БОЕ“

В мире моделей

ний по воздушному «бою» заставляет спортсмена-авиамodelиста в каждом новом «бою» приспосабливаться к новому сопернику. «Бои» насыщены самыми неожиданными ситуациями, из которых даже весьма подготовленные спортсмены не всегда находят правильный выход. Поэтому не случайной является ежегодная смена чемпионов СССР на протяжении 10 лет. В 1960 году им был В. Ткаченко, в 1961-м — О. Копоненко, в 1962-м — Ю. Сироткин, в 1963-м — В. Литвинов, в 1964-м — А. Таутко, в 1965-м — В. Куценко, в 1966-м — В. Литвинов, в 1967-м — Акимов, в 1968-м — Дубинецкий, в 1969-м — В. Литвинов.

До 1964 года соревнования воздушный «бой» проводились на личное первенство. С включением «бойца» в состав команды коренным образом изменилось отношение к технике «боя» и к тактике со стороны спортсменов. Они

стали конструировать специальные модели и двигатели, а в «бою» старались не только получить победу, но и набрать максимальное количество очков для команды. Начали применять механический запуск двигателей от стартера, чтобы не терять дорогих очков за простой модели.

Как добиться успеха в соревнованиях по воздушному «бою»? Наблюдая соревнования в этом классе, нетрудно заметить, из чего складывается победа. Многого зависит от способности спортсмена быстро выяснить технические возможности модели соперника (скорость, маневренность, режим полета), уровень его техники пилотирования, реакцию, излюбленные маневры и способность тактического построения «боя», уязвимые места. Согласовав все это с собственными возможностями, надо постараться навязать выгодный для себя рисунок «боя».

ТРИЖДЫ ЧЕМПИОН

При конструировании модели воздушного «боя» нужно исходить из технических требований, предъявляемых правилами проведения соревнований в СССР по авиамodelьному спорту. Двигатель должен иметь рабочий объем не более $2,5 \text{ см}^3$ при нагрузке от 12 до 50 г/дм^2 . Остальные требования определяются стартовыми правилами и эксплуатационными качествами данных моделей.

Что представляет собой модель воздушного «боя»? Это кордовая пилотажная модель, имеющая сравнительно небольшие размеры, большую скорость, маневренность, надежность, долговечность и не уступающая модели «противника» в технических данных.

При постройке модели сначала надо подобрать параметры для крыла стабилизатора и плеч. Опытным путем определяется общая несущая площадь. Она равна $13\text{--}15 \text{ дм}^2$, из которой 88% будет приходиться на крыло. Для обеспечения необходимой устойчивости в горизонтальном полете и увеличения маневренности при эволюциях плечо стабилизатора нужно выбирать в пределах $240\text{--}250 \text{ мм}$ от центра тяжести. Центр тяжести располагается на $25\text{--}30\%$ средней аэродинамической хорды. Переднее плечо выбирается в пределах $110\text{--}130 \text{ мм}$, оно зависит от веса двигателя.

Для летных качеств модели большое значение имеет форма крыла и стабилизатора. Лучшей в аэродинамическом отношении является эллиптическая форма, однако она сложна в изготовлении, а также неудобна при ремонте. Более про-

стое трапециевидное крыло. Оно мало чем уступает по своим качествам эллипсовидному и успешно применяется для моделей воздушного «боя». Форма стабилизатора такая же, как и у крыла. Профиль для крыла можно применять симметричный и плоско-выпуклый, однако симметричный профиль имеет преимущество перед плоско-выпуклым, так как последний плохо работает в перевернутом полете и обратных эволюциях. Толщина профиля выбирается в пределах $10\text{--}12\%$. Более тонкий профиль применяется для достижения большей скорости, но при этом крыло получается менее жестким и хуже работает при резких эволюциях.

Профиль стабилизатора составляет $6\text{--}8\%$. Руль высоты имеет $60\text{--}70\%$ общей площади стабилизатора. Для большей устойчивости модели в верхней сфере полета, то есть чтобы она имела достаточное натяжение корды, обязательно устанавливаются вертикальное оперение. С этой же целью фюзеляж имеет большую боковую поверхность, чем остальные кордовые модели.

В настоящее время для выступления в «бою» необходимо иметь не менее трех моделей, причем желательно, чтобы они были совершенно одинаковыми в управлении. Поэтому все одинаковые детали для трех моделей делают по одним и тем же шаблонам.

Изготовление модели начинается с крыла. Нервюры делают из бальзовых пластин толщиной 2 мм . Их набирают в два пакета на проволочные штыри по десять штук каждый. Последними надевают шаблоны корневой и торцевой нервюры и обрабатывают до нужного размера. Нервюры внутреннего крыла должны иметь отверстия для тяг корды. Пазы для лонжерона пропиливаются так же в пакетах по шаблонам. Лонжероны делают из сосновых реек сечением $4 \times 3 \text{ мм}$. Переднюю и заднюю кромки — из бальзы. Крыло собирается на лонжеронах без клея, после чего приклеиваются перед-

Таким образом вырисовывается схема тактического построения воздушного «боя». Уже при выходе на старт следует внимательно ознакомиться с техникой противника, с ним самим. Если соперник обладает хорошими пилотажными данными, со своей стороны ему следует противопоставить возможно большую скорость полета модели или полет на встречных курсах. С первого момента «боя» следует быть более активным и очень внимательным, так как при равных скоростях и маневренности может победить только более инициативный спортсмен.

Самым выгодным эшелонем для подготовки атаки является верхняя сфера полета. При проведении атаки, в пикирующем полете модель набирает большую скорость и в случае необходимости может свободно произвести любую эволюцию, чтобы иметь возможность снова зайти в хвост «противника».

Имея преимущество в скорости, следует прижать модель «противника» к земле, тем самым ограничить его возможность свободно маневрировать и облегчить себе подготовку атаки. При применении «противником» перевернутого полета следует принять этот маневр и не дать сопернику преимущества для неожиданной атаки на встречных курсах, а также устранить возможность столкновения моделей. «Бой» мож-

но продолжать в перевернутом полете так же, как и в нормальном. При интенсивных атаках «противника» не следует прижиматься к земле и ограничивать маневренность своей модели. Лучшим маневром, избавляющим от преследования, является обратная петля или полупетля с переходом в перевернутый полет. Применение нормальной петли или полупетли в этом случае нецелесообразно, так как эти маневры гасят скорость и оставляют ленту без защиты. Во время «боя» возникает очень много ситуаций, требующих от спортсмена мгновенных действий, даже автоматизма движений, поэтому «боец» должен обладать высокой техникой пилотирования и отличной реакцией. Эти качества можно воспитать только постоянной тренировкой с разными напарниками, еще лучше иметь возможность часто участвовать в соревнованиях.

Модель, применяемая для воздушного «боя», должна иметь хорошие аэродинамические и пилотажные качества, быть надежной в эксплуатации и обладать живучестью. Наиболее выгодной в этом случае является нормальная схема с хвостовым оперением. Можно применять модели типа «летающее крыло», но в этих случаях требуется более мощный и надежный двигатель, чтобы он не менял режима в течение всего полета, иначе модель будет вести себя не-

устойчиво. Система управления моделью должна быть эффективной и легкой, желательно, чтобы руль высоты имел люфт до 2°.

Очень многое зависит от двигателя. Преимущество в скорости иногда восполняет многие недостатки модели.

На моделях воздушного «боя», как правило, устанавливают калильные двигатели типа «Метеор» и «ЦСКАМ-2,5», развивающие 18—20 тыс. оборотов в минуту с винтом диаметром 190 мм и шагом 130 мм. При этих данных можно получить скорость бойцовой модели до 160 км/час. В процессе «боя» двигатель работает с полной нагрузкой около 4 мин. Чтобы режим работы двигателя в полете не менялся, система питания должна быть абсолютно надежной и отлаженной, в противном случае двигатель перегревается, теряет обороты и модель становится уязвимой для «противника». Механик также должен знать, с каким расчетом (на бедную или богатую смесь) регулировать двигатель перед выпуском модели в полет.

Готовые рецепты на все возможные случаи в воздушном «бою» предусмотреть очень трудно. Только хорошая тренированность и инициативность спортсмена в сочетании с отличной работой механика и умелое тактическое построение «боя» приведут к победе.

В. ЛИТВИНОВ

заслуженный тренер РСФСР,
трижды чемпион СССР

няя и задняя кромки. Затем лонжерон склеивается с нервюрами и бальзовыми законцовками. В законцовку внутреннего крыла на месте выхода тяг корды клеиваются металлические трубочки на эпоксидной смоле, а во внешнюю — груз 10 г. Центроплан на месте склейки крыла и фюзеляжа зашивается бальзовыми пластинами толщиной 2 мм, после чего крыло зачищают наждачной бумагой. Мотораму делают из граба. Она имеет металлические грибки с резьбой М-3 для крепления двигателя и собирается на переднем шпангоуте. К переднему шпангоуту приклеивают стойку шасси из проволоки \varnothing 2,5 мм.

Стабилизатор и руль высоты вырезают из бальзовых пластин с последующей обработкой. Рули высоты устанавливают на петли, сделанные из жести. Петли имеют насечку на вклеиваемой части. Преимущество этих петель заключается в том, что в случае поломки руль можно быстро снять для ремонта или замены, чего нельзя сделать с петлями других конструкций.

Трехплечая качалка изготавливается из дюралюминия толщиной 2 мм. Ось качалки из проволоки 2 мм согнута буквой П и крепится к лонжерону нитками.

Для тяг корды применяется тросик, сплетенный из трех жил проволоки \varnothing 3 мм, соединяются тяги с качалкой через переходную проволоку \varnothing 0,8 мм. Качалка руля высоты изготавливается из проволоки \varnothing 2 мм и жести 0,5 мм, ось тяги из проволоки \varnothing 2 мм, тяга выполнена из липы \varnothing 5 мм.

Боковины фюзеляжа вырезаются по шаблону из бальзы толщиной 3 мм. Фюзеляж собирают на крыле. Сначала собирается полностью управление, боковины фюзеляжа надеваются на крыло и стабилизатор, между боковин вставляется моторама. Она обязательно должна ложиться на лонжерон, от этого зависит жесткость и прочность модели. На расстоянии 85 мм от переднего шпангоута клеивается промежу-

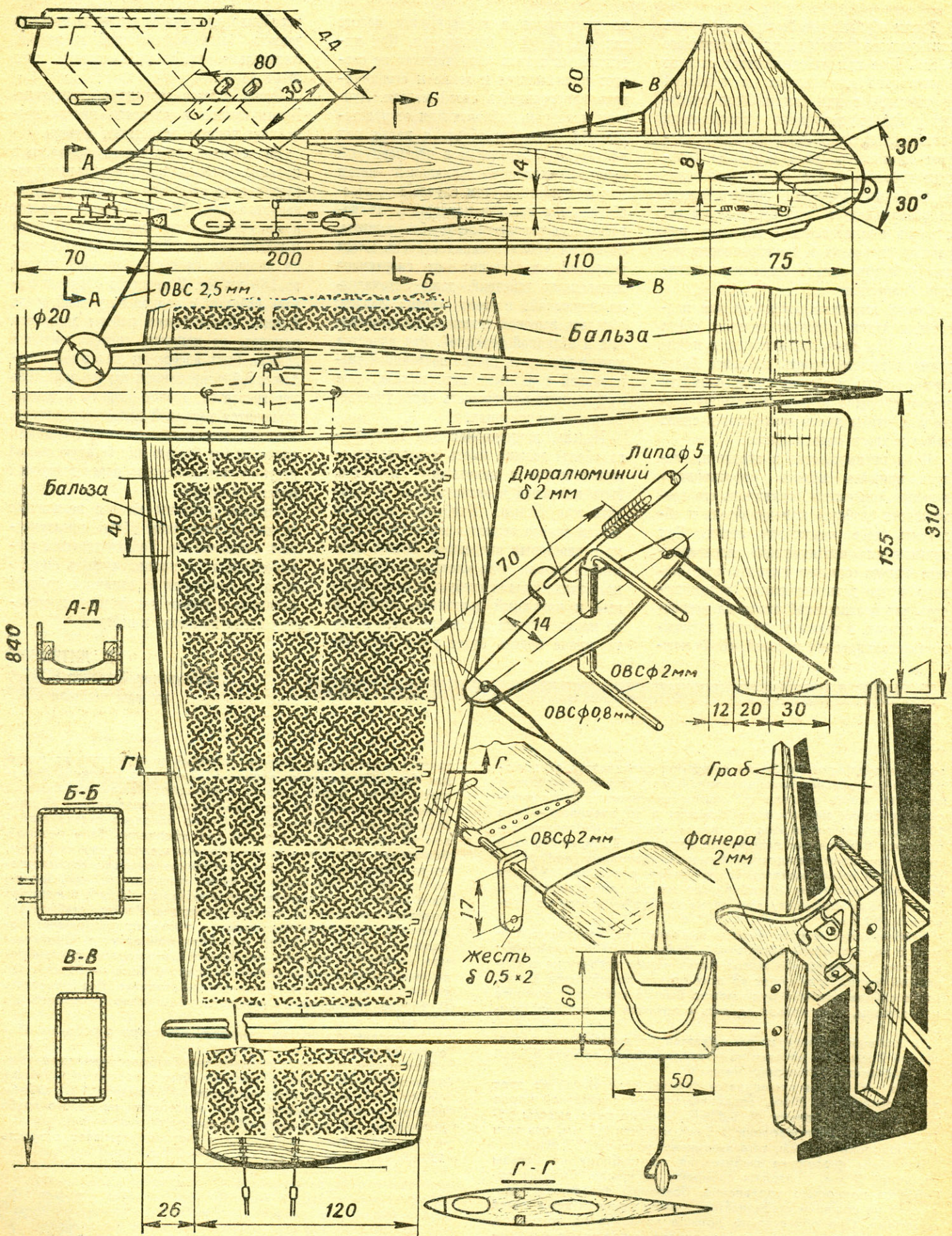
точный шпангоут из бальзы, который и ограничивает место для бака. Приклеивают верхнюю и нижнюю пластины фюзеляжа. После сборки фюзеляж зачищают наждачной бумагой и клеивают киль. На хвостовой части крепят серьгу из целлулоида для подвески ленты. Около бокового отсека клеиваются крючки из проволоки для крепления бака резиной. Вся модель обтягивается техническим шелком или капроном, покрывается эмалитом и в последнюю очередь акрилатаноловым лаком. Бак спаян из жести толщиной 0,2 мм. Внутри бака имеется ресиверная камера объемом 10 см³, в которую подается давление из картера двигателя. Камера стабилизирует давление, сглаживая пульсации, а также предотвращает попадание топлива в картер двигателя при запуске. Оптимальное количество воздуха подбирается штуцерами с калированными отверстиями. Объем основного бака — 80 см³. Он рассчитан для работы двигателя на топливе без присадок. В случае применения присадок бак надо увеличить до 130 см³.

На модели установлен двигатель «Метеор» с рабочим объемом 2,5 см³.

Некоторые его детали изменены. Газораспределение устанавливается по диску и должно быть: всасывание начало 40° от НМТ, конец 286°, перепуск 140°, выхлоп 140°. Объем камеры сгорания 0,22 см³. Винт изготовлен из белого граба диаметром 180 мм с шагом 115 мм.

Модель с этим двигателем и винтом развивает скорость 150 км/час. Полетный вес модели — 230 г.





Июнь 1941 года. С 24-го числа в районе Луцк — Броды — Дубно идет упорное танковое сражение. С обеих сторон участвует большое количество танков. 1-я танковая группа немцев несет тяжелые потери. И тогда противник вводит в бой свои тяжелые танки «рейн-металл». Немцы уверены в победе. Эти тридцатитонные машины яркой тигровой окраски, вооруженные двумя орудиями и двумя пулеметами, должны смять боевые порядки наших танкистов.

Однако получилось иначе. Перед лавиной фашистских танков появилось с десяток тяжелых советских танков КВ из 8-го механизированного корпуса, которым командовал генерал Д. И. Рябишев. Снаряды немецкого тяжелого танка, выбивая искры из брони КВ, с воем ricoшетируют во все стороны, рвутся на бортах башен, но КВ уверенно продвигаются вперед,



подбивал и подбивал немецкие машины. Несмотря на сосредоточенный огонь всей неприятельской группы, КВ оставался невредимым и упорно продвигался вперед. Четыре фашистских танка, уже охваченных пламенем, стояли посреди балки. Два в результате прямого попадания в боеукладку превратились в бесформенную массу обломков. Один встал, беспомощно распластав гусеницу. Не только от бронебойных, но и от фугасных снарядов, выпущенных почти в упор, как яичная скорлупа, проваливалась броня фашистских танков.

Некоторые, поспешно отстреливаясь, давали задний ход. Другие разворачивались, поспешно растекались по краям балки, но там их встречали врытые в землю «тридцатьчетверки».

Танк КВ-1 был первым в мире серийным тяжелым танком противоснарядного бронирования. Многие конструкторы разных стран мира уже

НЕУЯЗВИМЫЙ БОГАТЫРЬ

безбоязненно подходят на близкие дистанции и на выбор бьют по танкам противника. Вот сорвана башня с одного «рейнметалла», зачадил черным дымом другой, словно картонная коробка развалился от взрыва боеукладки третий. Все чаще и чаще загораются танки врага, а богатыри КВ, спокойно выдерживая попадания снарядов, заставляют их повернуть и искать спасения в бегстве.

Фашисты не раз встречались с танками КВ и позже. Генерал-майор инженерно-технической службы Ф. И. Галкин, воевавший в 1942 году на крымской земле в должности начальника автотанкового управления фронта, вспоминает:

«Вместе с войсками мне довелось ступить на Керченский полуостров, откуда нашим десантом в конце декабря 1941 года была отброшена на Парпачский перешеек 46-я пехотная дивизия и другие части врага. Легендой звучат рассказы о подвигах экипажей танков КВ, когда они группами или в одиночку совершали рейды по территории, уже занятой противником, сея смерть и панику».

О боевых делах экипажа КВ братьев Шевцовых знал весь фронт. После призыва в армию четверо братьев — Виктор, Павел, Николай и Василий — попали в учебную часть при одном из танковых заводов. Там они сами

отрегулировали, опробовали на ходу тяжелую машину КВ и попросили ее разлучать их — назначить в один экипаж. Командование знало, что дружный, спаянный коллектив — это половина успеха в бою, поэтому не возражало. Вскоре на башне КВ появилась выведенная белыми буквами надпись: «За Родину! Экипаж братьев Шевцовых».

Однако командование не сразу доверило еще необстрелянным братьям боевую машину. Вопреки штатному расписанию Виктор стал заместителем командира танка, а командиром стал опытный, закаленный в боях Леонид Арефьев. Механиком-водителем стал Павел, командиром орудия — Николай, радистом — Василий. Экипаж не раз ходил в расположение противника, уничтожал его огневые точки. В одном из жарких боев, которые вела 40-я танковая бригада, был ранен Арефьев. Из этого боя танк вышел с 53 вмятинами от снарядов на броне, но ни один из них не остановил машину.

Теперь командиром танка стал Виктор Шевцов. На него можно было положиться.

19 марта 1942 года экипаж вступил в единоборство с десятью вражескими танками. Остановливаясь на несколько секунд перед каждым выстрелом, экипаж Шевцовых с дистанции 350—500 м

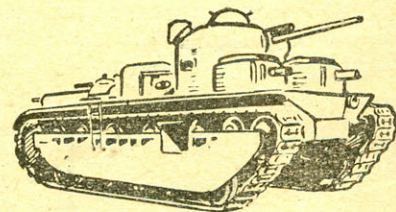


Рис. 1. Английский тяжелый танк «индепендент».

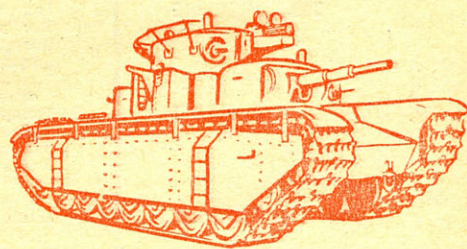


Рис. 2. Советский тяжелый танк Т-35.

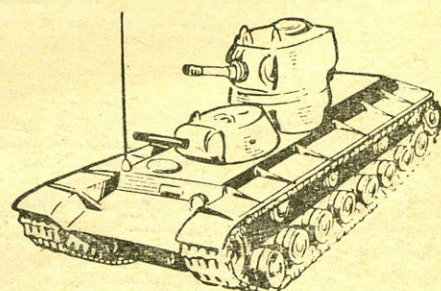


Рис. 3. Тяжелый танк СМК (С. М. Киров).

«Танк Т-34 явился результатом упорного труда талантливой группы конструкторов во главе с М. И. Кошкиным, КВ — конструкторской группы во главе с Ж. Я. Котиним. Немецкая техническая мысль не только не сумела создать ничего подобного советским танкам; ей оказалось не под силу воспроизвести хотя бы приближенную их копию».

Начальник Генерального штаба, первый заместитель министра обороны СССР, Маршал Советского Союза М. В. ЗАХАРОВ

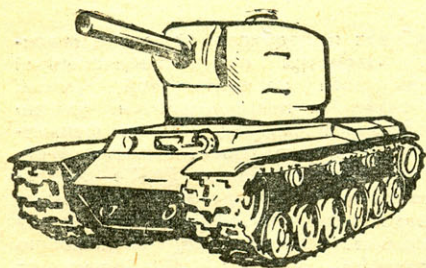


Рис. 4. КВ-2.

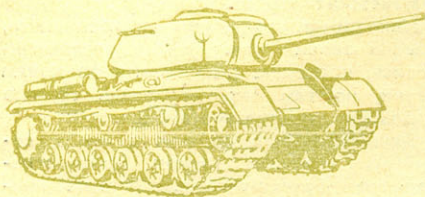


Рис. 5. КВ-85.

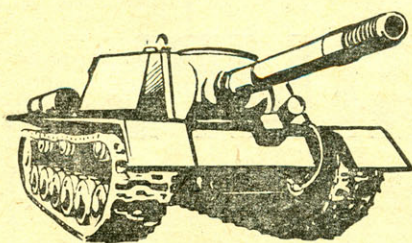


Рис. 6. Самоходная установка СУ-152.

давно пытались создать танк, сочетающий в себе мощное вооружение, надежное бронирование и высокую подвижность на поле боя. Среди ряда возникающих проблем нужно было решить одну, основную: как сочетать мощность оружия, толщину брони и скорость танка. Основным методом проектирования в начале 30-х годов был подход к тяжелому танку как к боевой машине, имеющей несколько пушек и пулеметов. Размещалось вооружение в нескольких башнях. Таким был, например, английский тяжелый танк «индепендент» («независимый»). Он имел одно орудие и пять пулеметов, размещавшихся в пяти башнях (рис. 1). В условиях противопульного бронирования это являлось характерным и оправданным, так как многочисленные башни с тонкой броней не очень значительно увеличивали вес танка.

Поэтому созданный в 1933 году советскими конструкторами танк Т-35 (рис. 2) тоже был 5-башенным. Но вооружение его было гораздо сильнее: он имел три орудия и пять пулеметов. Позднее часть этих танков даже была оборудована стабилизаторами для пулеметных башен, улучшающими условия стрельбы с ходу. Однако с развитием противотанковой артиллерии надо было подумать о защите экипажа и механизмов танка от поражения снарядами.

В 1938 году коллектив конструкторов, возглавляемый Ж. Я. Котиним, проектирует и строит два опытных тяжелых танка противоснарядного бро-

нирования: Т-100 и СМК (рис. 3). И хотя все еще сказывалась инерция в сохранении у тяжелого танка нескольких башен, число их уменьшили до двух, в которых разместили 76- и 45-мм пушки и три 7,62-мм пулемета. Имея броню 60 мм, танки весили 55—56 т. Слабым местом Т-100 была уязвимость ходовой части, имеющей рессорную подвеску, и легкая воспламеняемость при поражении карбюраторного двигателя мощностью 500 л. с. Вес танков тоже был велик. Конструкторы пришли к выводу, что танк противоснарядного бронирования должен быть однобашенным, снабженным одной пушкой. В это время за границей, кроме Германии, создавшей тяжелый танк «рейн-металл», тяжелых танков не строили, а американские конструкторы даже в проектировании средних машин придерживались тенденции многобашенного вооружения, как, например, у танка М3. Выигрыш в весе при установке одной башни и сокращении внутреннего объема танка вследствие уменьшения численности экипажа создавал необходимые условия для увеличения толщины брони без увеличения общего веса танка.

Тяжелый танк КВ-1 начал строиться в феврале 1939 года. В сентябре того же года он был показан правительственной комиссии. Танк без труда преодолевал различные препятствия. 75-мм броню не могла пробить ни одна противотанковая пушка. Для серийного производства машина была принята в один день с танком Т-34 — 19 декабря 1939 года. Впер-

ТАКТИКО-

ТЕХНИЧЕСКИЕ

ДАННЫЕ

ТАНКОВ

Тактико-технические данные	Марки танков							
	Т-35	СМК	Т-100	КВ-1	КВ-2	КВ-85	СУ-152	ИС-1
Год выпуска	1933	1937	1938	1939	1940	1943	1943	1944
Вес в т	50	50	58	47,5	52	46	42	47
Вооружение:								
пушка, калибр в мм	1—76	1—76	1—76	1—76	1—52	1—85	1—152	1—85
пулемет, калибр в мм	2—45	1—45	1—45	3—7,62	3—7,62	3—7,62	—	3—7,62
Толщина брони в мм	20—30	75—80	75—80	75—95	75	75—100	75	90—120
Скорость в км/час	30	35	35	37—40	35	42	42	37
Экипаж (чел.)	9	6	6	5	6	5	5	4
Двигатель:								
тип	карбюраторный	карбюраторный	карбюраторный	дизельный	дизельный	дизельный	дизельный	дизельный
Мощность в л. с.	500	500	500	600	600	600	600	520

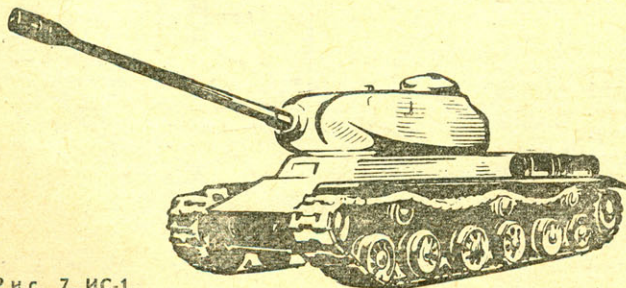


Рис. 7. ИС-1.

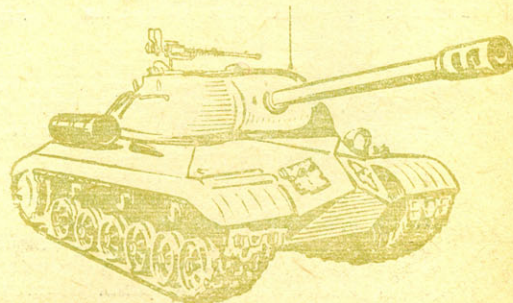


Рис. 8. ИС-3.

вые в танкостроении на тяжелом танке была установлена длинноствольная 76-мм пушка с начальной скоростью полета снаряда 662 м/сек (начальная скорость бронебойного снаряда 75-мм пушки немецкого танка Т-IV равнялась 380 м/сек). На танке был установлен дизельный двигатель В-2 — 600 л. с., безопасный в случае поражения и не создающий помех для радиостанции. Скорость танка доходила до 40 км/час, а широкие гусеницы обеспечивали удельное давление на грунт 0,7—0,75 кг/см², тогда как немецкие, английские и французские имели 0,95—1,0 кг/см². Экипаж состоял из пяти человек.

Впервые в тяжелом танке была применена торсионная подвеска. Главная ее особенность заключается в том, что каждый опорный каток вместо обычных рессор и пружин передает через балансиры свои колебания на упругий торсионный вал, укрытый в корпусе. Скручиваясь, он обеспечивает танку высокую плавность хода на неровных участках пути. Конструкция ходовой части стала исключительно простой. Танк получил возможность двигаться даже при повреждении одного или нескольких катков.

Все эти качества позволили вывести танк КВ-1 в число лучших тяжелых танков первого периода Великой Отечественной войны.

КВ-1 послужил базой для дальнейшего создания тяжелых танков. В 1940 году выпускается серия танков КВ-2 с 152-мм гаубицей в башне (рис. 4). Часть машин была оснащена

огнеметами в сочетании с 45-мм пушкой и получила наименование КВ-8.

Эти стальные крепости оказались настолько грозными для врага, что в 1941 году появилась директива немецкого командования, запрещающая вступать в бой с танками этого типа, а борьба с ними перекладывалась на авиацию и зенитную артиллерию, снаряды которой пробивали толстую броню.

Немецкие конструкторы лихорадочно искали средства для борьбы с нашими тяжелыми танками. Подготавливая свое наступление в 1943 году под Курском, командование противника возлагало большую надежду на свою новую бронетанковую технику — танк Т-IV («тигр») и самоходное орудие «фердинанд».

В этих машинах была резко увеличена толщина брони и соответственно вес. Устанавливались новые пушки калибра 75—88 мм. Скорость танка «тигр» равнялась скорости КВ-1 (40 км/час).

Советские конструкторы противопоставили немецкой технике новые танки КВ-85 (рис. 5) и самоходное орудие СУ-152 (рис. 6), построенное на базе КВ-85. Они были вооружены соответственно 85-мм и 152-мм орудиями.

При увеличении калибра орудия и толщины брони скорость не только не упала, а возросла до 42 км/час.

Калибр пушки самоходной установки СУ-152 значительно превышал калибр самоходной установки «фердинанд». Успешно действовавшая против немец-

ких танков «тигр» и «пантера», она получила в войсках неофициальное название «зверобой».

В дальнейшем конструкторский коллектив под руководством Ж. Я. Котина, ныне генерал-полковника инженерно-танковой службы, Героя Социалистического Труда, продолжал работать над совершенствованием тяжелого танка. На смену танкам КВ пришел ИС-1 (рис. 7), а затем ИС-2 и ИС-3.

Совершенствование броневой защиты шло в направлении поисков более совершенных форм корпусов, так как необходимость увеличения толщины брони вызвала бы и увеличение общего веса танка.

Существенную роль в защищенности танка играет не только толщина брони, но и формы броневых корпусов и башен. Наклонное расположение броневых листов и обтекаемая форма башни уменьшают «угол встречи» снаряда с броней, и снаряд рикошетирует.

Удачно была подобрана форма корпуса и башни танка ИС-3 (рис. 8), который имел 122-мм пушку.

После появления танков серии ИС американская печать отметила: «...если средний танк (М-48, США. — Прим. автора) явился данью уважения к 88-мм немецкой пушке, то тяжелый танк (Т-34, США) является результатом уважения к серии русских танков ИС». (Журнал «Армор», июль 1953 г.)

Танки улучшались и в последующие годы.

А. БЕСКУРНИКОВ,
инженер

Модель танка КВ-1

В 5-м номере нашего журнала за этот год было рассказано о танке Т-34 и о том, как построить его модель. В этом номере — рассказ об управляемой модели танка КВ-1 («Клим Ворошилов») (рис. 1).

Все рекомендации по постройке модели танка Т-34 вполне подойдут и для модели танка КВ. И наоборот. Движущаяся да еще управляемая модель на гусеничном ходу интересна, хотя сложнее в изготовлении, чем макет.

Кинематическая схема действующей модели может иметь два варианта компоновки. При первом два одинаковых двигателя приводят в движение каждый свою гусеницу (левую и правую). Изменяя направление вращения одного мотора или останавливая его независимо от другого, можно управлять движением.

При втором варианте один двигатель через электромагнитные муфты приводит в движение обе гусеницы, которые могут независимо друг от друга отключаться от двигателя.

Первый вариант проще. Не надо электромагнитных муфт, требующих дополнительного питания, и устройства сцепления. Электрическая схема модели упрощается. Модель к тому же маневренна — может поворачиваться на одном месте в результате работы независимого реверса двух электродвигателей. Электромоторы жестко соединены с ведущими колесами червячными передачами с отношением 1:20. Ведущие полуоси вращаются в двух подшипниках, один из которых находится в корпусе модели, а другой — в средней стойке.

Выбор электродвигателей зависит от веса модели и ее масштаба. Если масштаб 1:35, то можно использовать 9-вольтовые электродвигатели от игрушек.

Гусеницы отливают из дюралюминия или делают из листов латуни или жести.

Опорные катки и ведущие колеса можно выточить из дюралюминия, эбонита и даже дерева. На деревянные катки нужно надеть металлические бандажки и вклеить бронзовые втулки. Ведущие колеса, жестко закрепленные на полуосях, вытачивают из дюралюминия и по разметке выпиливают надфилями зубчатый венец для зацепления с гусеницей. Остальные колеса свободно вращаются.

Корпус модели лучше спаять из луженой жести толщиной 0,5 мм. Тогда все наружные приспособления и устройства делаются из медной проволоки, латуни, жести и припаиваются к корпусу. Для осей, проходящих через корпус, точатся бронзовые подшипники — втулки. Два двигателя получают питание от двух батареек от карманного фонаря (9 в). И те и другие размещены в корпусе (рис. 2). От двигателей и батареек к пульту управления идет шесть проводов. В пульт вмонтированы два переключателя (реверс моторчиков). В нейтральном положении электродвигатели отключены от источников питания. Батарейки можно разместить и в пульте.

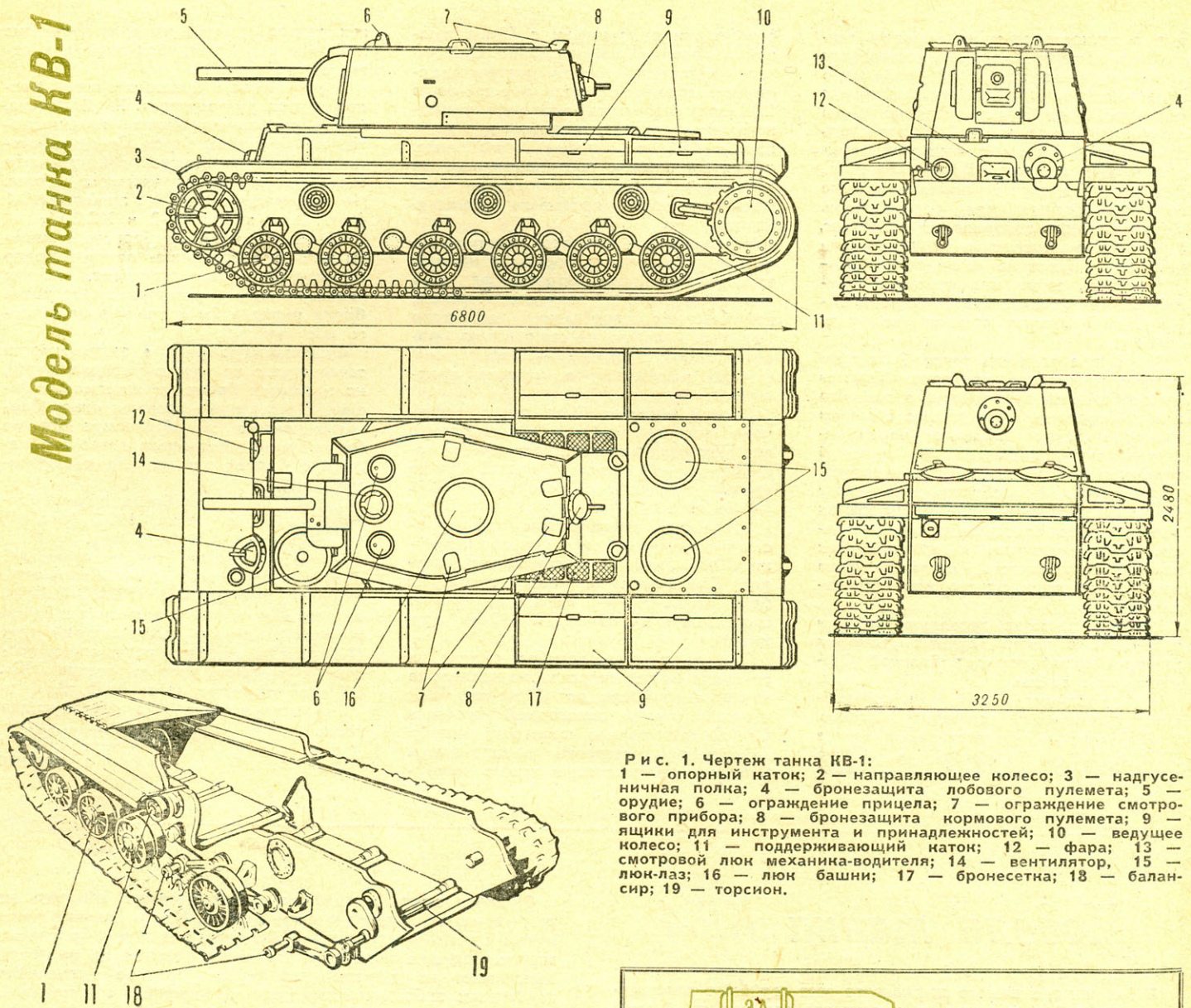
Этот вариант предпочтительней, так как общее сопротивление цепи уменьшается вдвое.

Пульт (рис. 3) можно сделать из пластика или фанеры. Внутри него разводятся провода до переключателей. Величина пульта зависит от того, расположено ли в нем питание или нет. На пульте должен быть установлен тумблер для общего отключения питания.

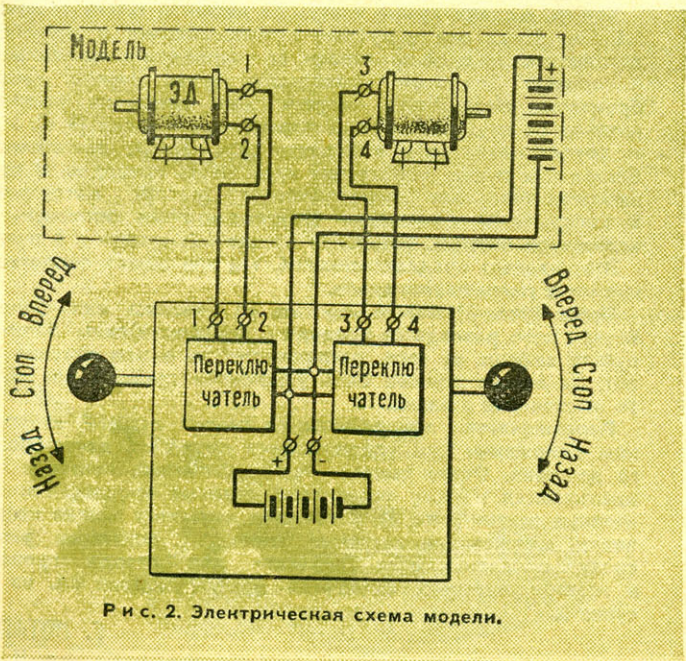
Переключатели поворачиваются вокруг осей. В нейтральном положении они удерживаются пружиной двухстороннего действия. Остов рычага — металлический, контакты приклеиваются к нему через текстолитовые прокладки и эбонитовые втулки (рис. 4). В качестве контактов можно использовать медные или латунные клепки. К контактам рычага сразу приклеиваются лепестки для отвода проводов к электродвигателю. Остальные детали модели см. на рисунке 5.

Г. ПОТАПОВ,
г. Киев

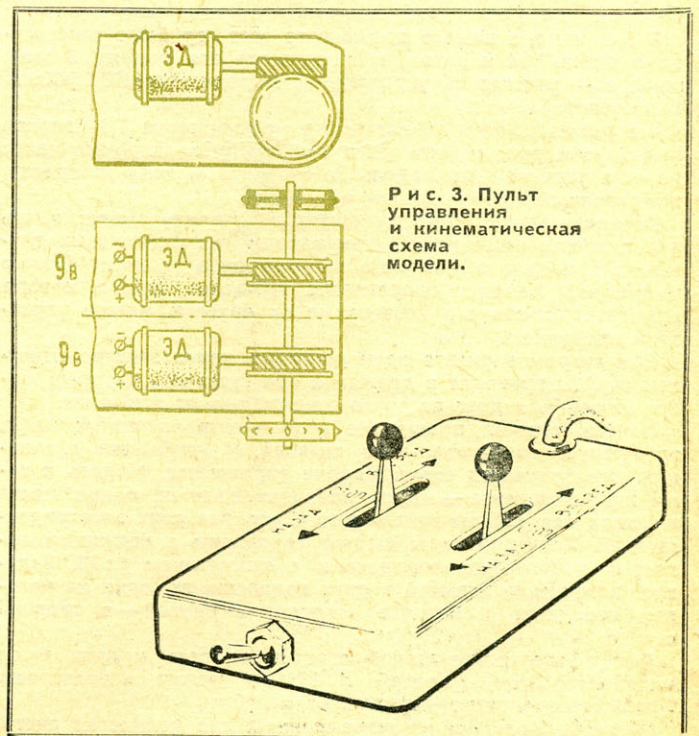
Модель танка КВ-1

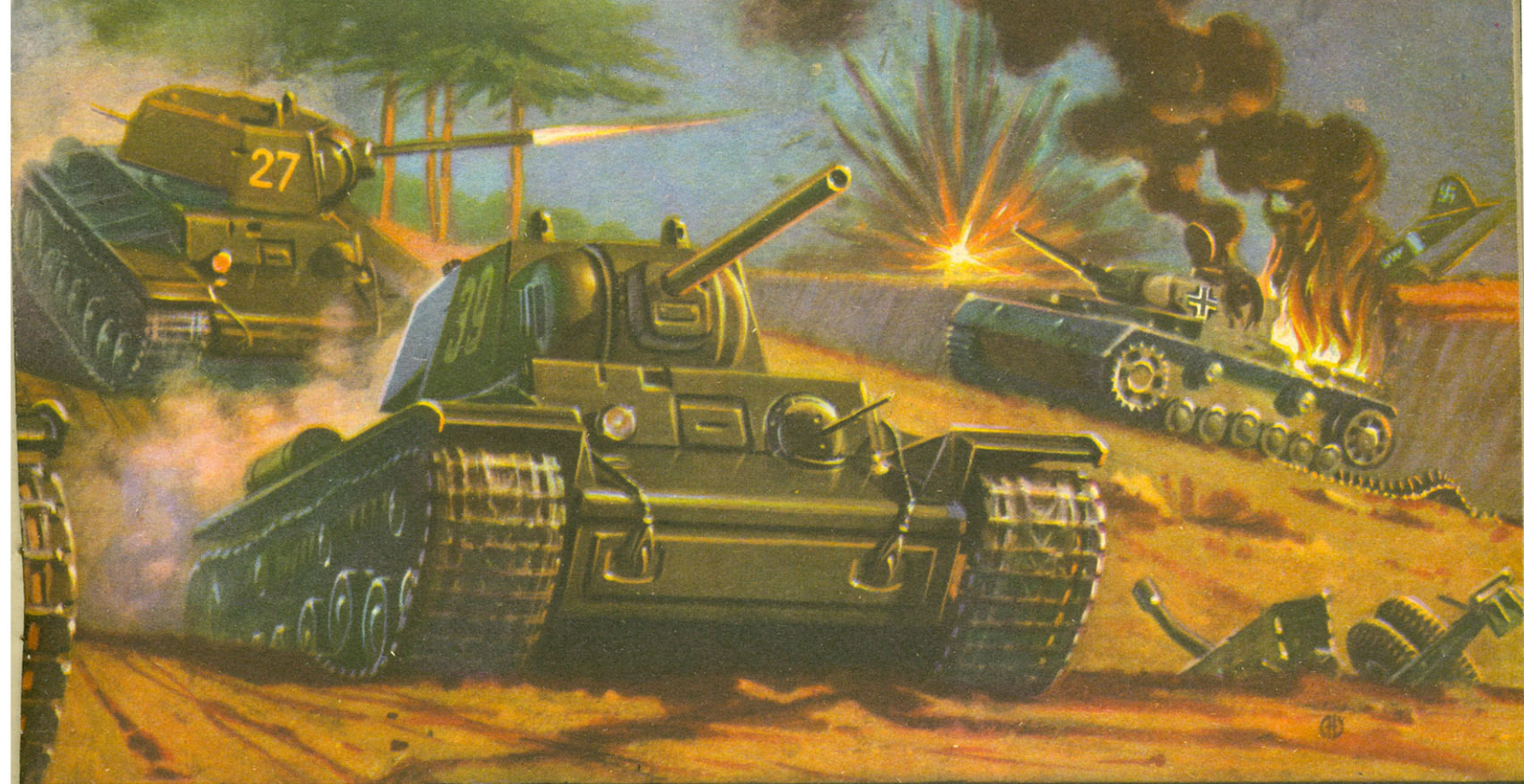


Р и с. 1. Чертеж танка КВ-1:
 1 — опорный каток; 2 — направляющее колесо; 3 — надгусеничная полка; 4 — бронезащита лобового пулемета; 5 — орудие; 6 — ограждение прицела; 7 — ограждение смотрового прибора; 8 — бронезащита кормового пулемета; 9 — ящики для инструмента и принадлежностей; 10 — ведущее колесо; 11 — поддерживающий каток; 12 — фара; 13 — смотровой люк механика-водителя; 14 — вентилятор; 15 — люк-лаз; 16 — люк башни; 17 — бронесетка; 18 — балансир; 19 — торсион.

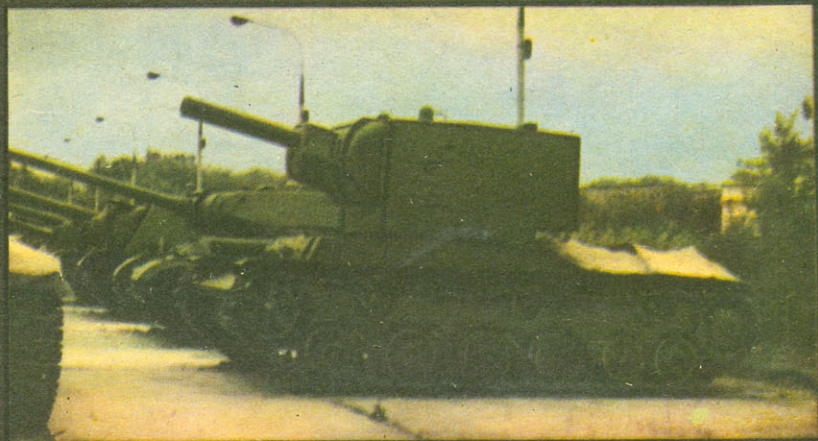


Р и с. 2. Электрическая схема модели.

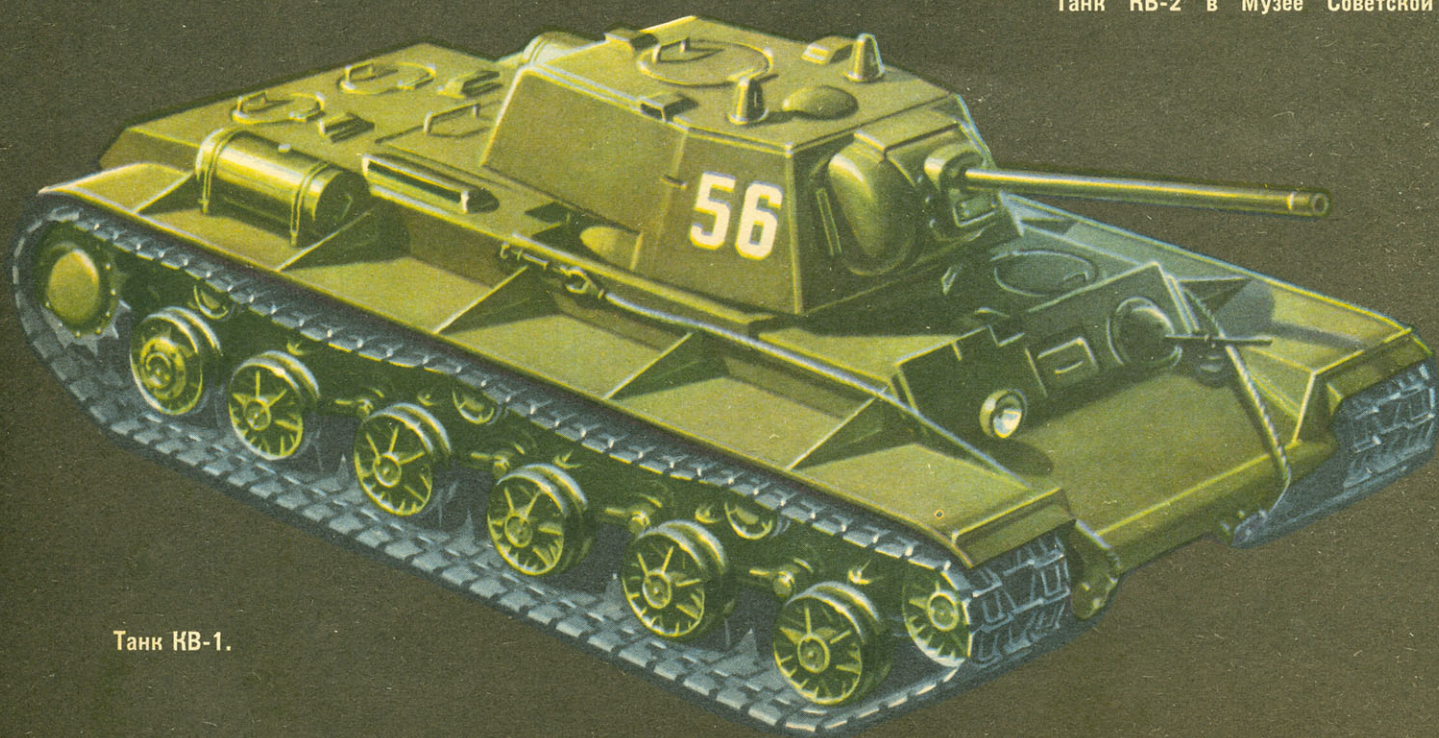




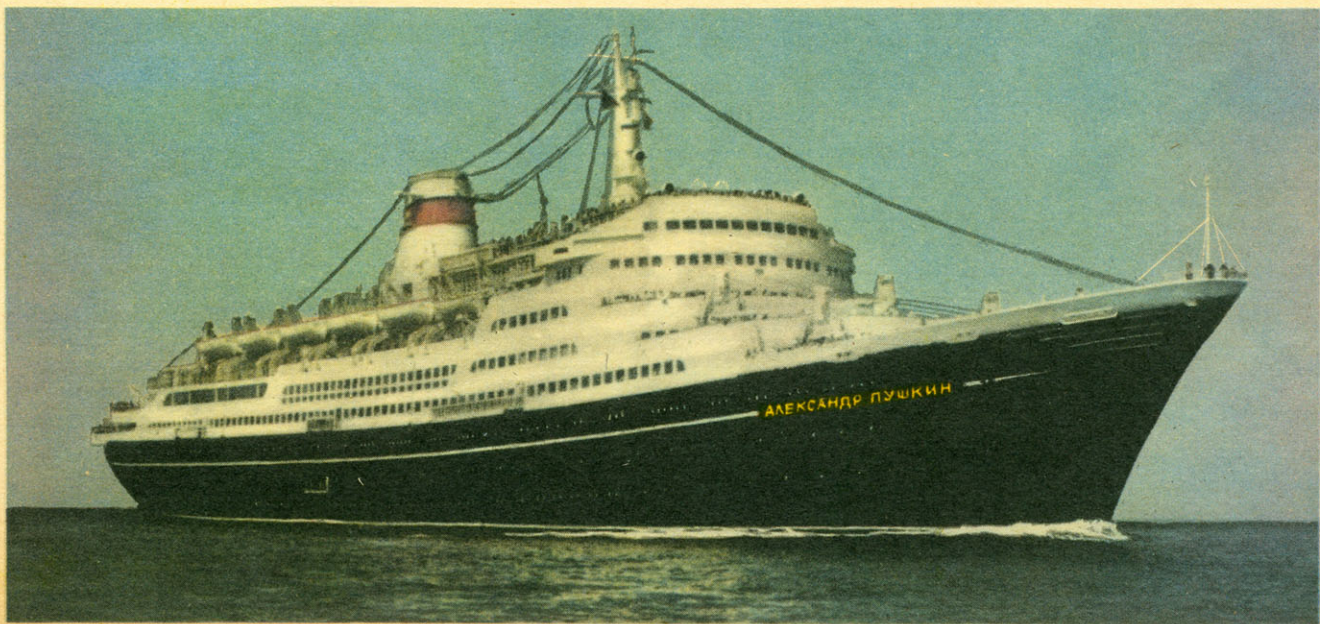
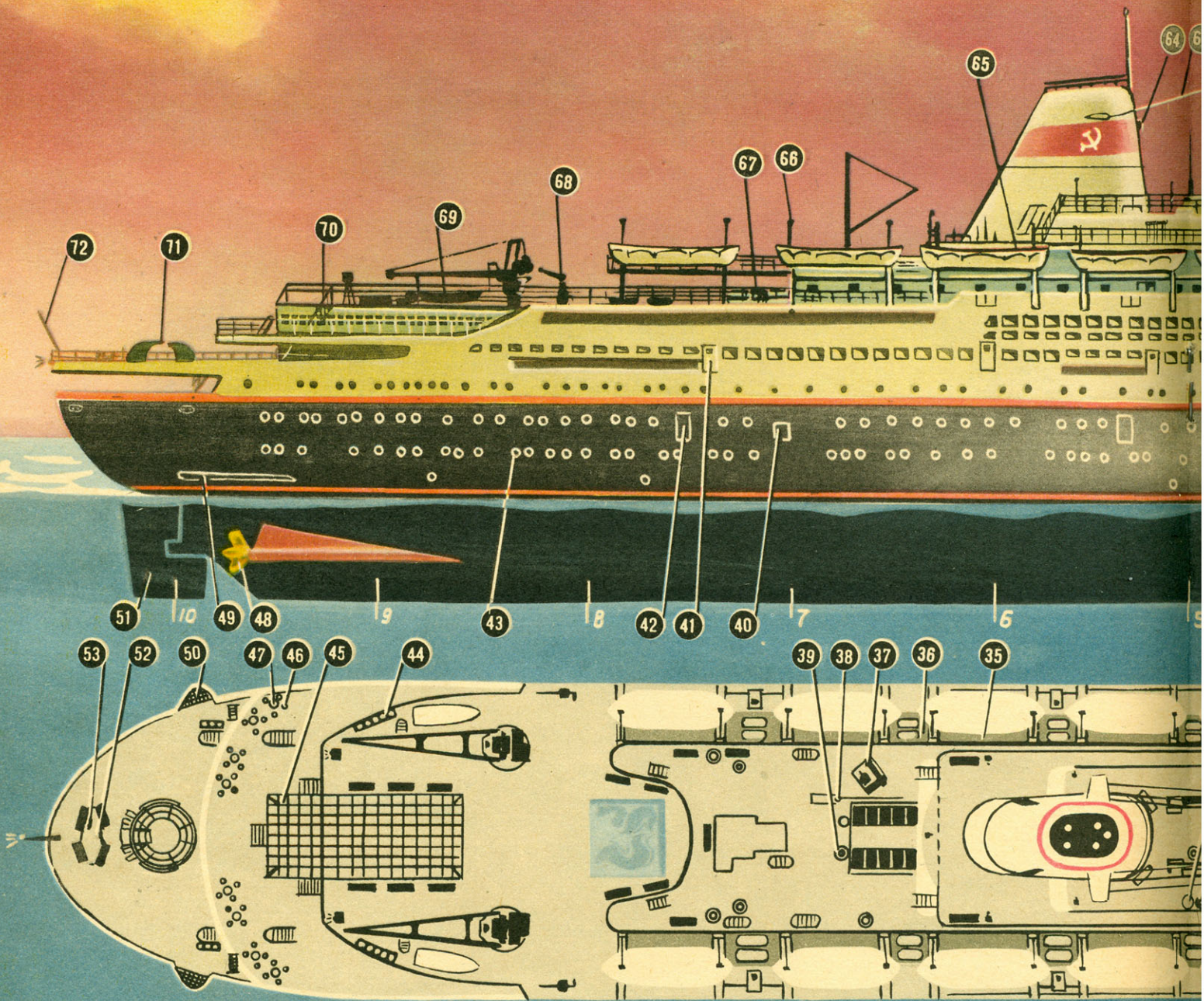
Многие конструкторы разных стран мира уже давно пытались создать танк, сочетающий в себе мощное вооружение, надежное бронирование и высокую подвижность на поле боя. Танк КВ-1 был первым в мире серийным тяжелым танком противоснарядного бронирования.



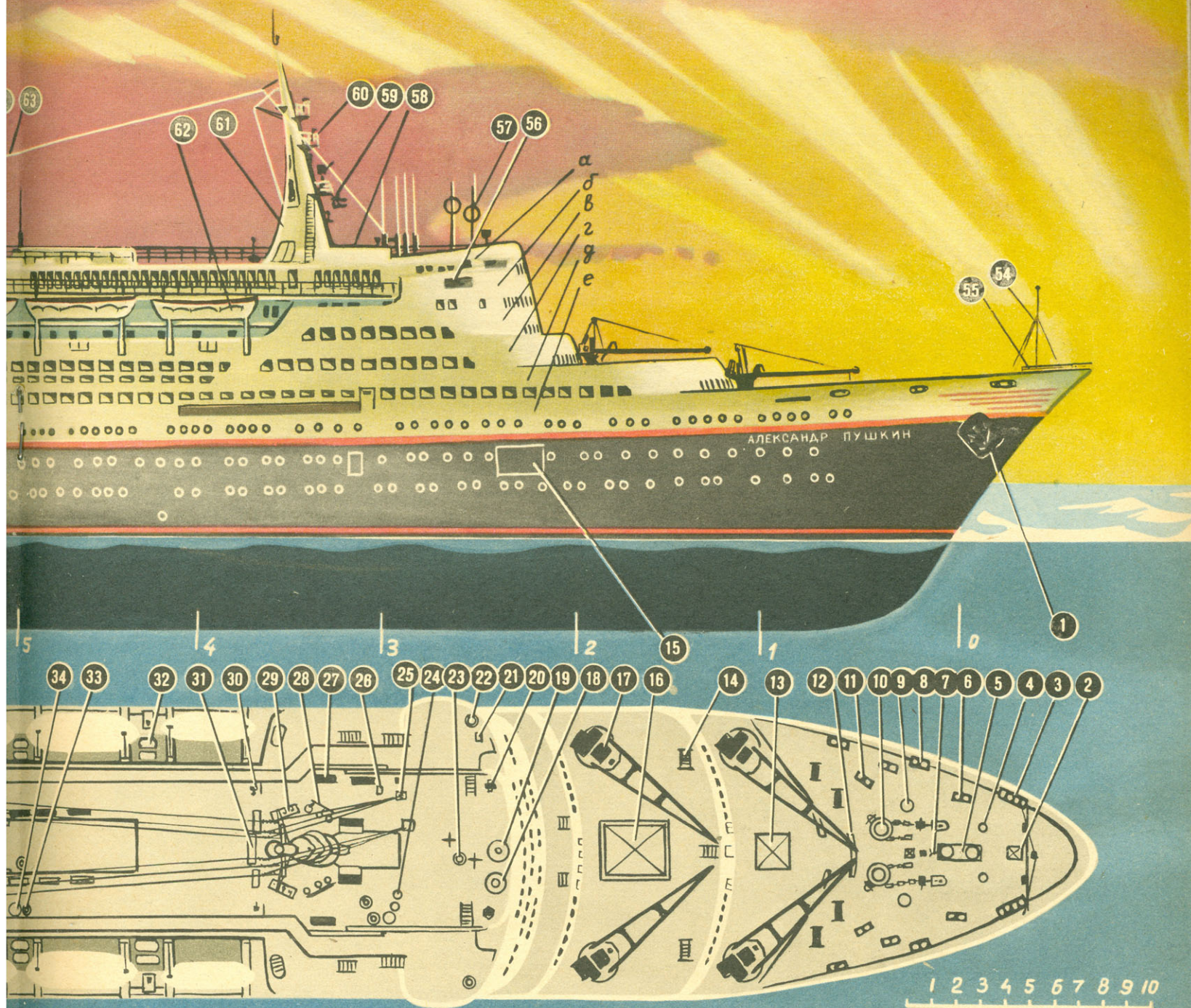
Танк КВ-2 в Музее Советской Армии.



Танк КВ-1.



- 1 — якорь
- 4 — шварц
- 6 — шварц
- 8 — плац
- 9 — боль
- 10 — якор
- 11 — шва
- 13 — люк
- 16 — люк
- 18 — реп
- 20 — сиг
- 22 — реп
- 24 — кол
- 26 — шты
- 28 — коф
- 29 — коф
- 30 — фон
- 32 — спас



**МОДЕЛЬ ПАССАЖИРСКОГО ЛАЙНЕРА
«АЛЕКСАНДР ПУШКИН»**

1 — мачта Холла; 2 — люк; 3 — планка с роульсами;
4 — швартовный шпиль; 5 — буксирный кнехт;
6 — швартовный кнехт; 7 — рында;
8 — планка с роульсами;
9 — большой швартовный шпиль;
10 — корное устройство;
11 — швартовный кнехт; 12 — волноотвод;
13 — люк грузовой; 14 — вьюшка; 15 — лацпорт;
16 — люк грузовой; 17 — грузовой кран;
18 — индикатор гирокомпаса; 19 — компас;
20 — сигнальный прожектор; 21 — машинный телеграф;
22 — индикатор гирокомпаса; 23 — колонка вентилятора;
24 — колонка вентилятора; 25 — антенный ввод;
26 — резиновая антенна; 27 — скамейка;
28 — офицер-нагельная планка;
29 — офицер-нагельная планка с лебедкой;
30 — фонарь; 31 — рундук;
32 — спасательный надувной плот в контейнере;

33 — колонка вентилятора; 34 — колонка вентилятора;
35 — ростры большие; 36 — ростры; 37 — лебедка стрелы;
38 — грузовая стрела; 39 — колонка вентилятора;
40 — лацпорт; 41 — трап; 42 — лацпорт; 43 — иллюминатор;
44 — ведра пожарные; 45 — плавательный бассейн;
46 — кресло; 47 — стол; 48 — винт гребной;
49 — ограждение винта; 50 — швартовная площадка;
51 — перо руля; 52 — компас кормовой;
53 — кормовой гиропост; 54 — флагшток;
55 — леерные ограждения;
56 — бортовой отличительный огонь;
57 — антенна радиопеленгатора;
58 — щиток с названием корабля; 59 — ходовые огни;
60 — радиолокатор; 61 — мачта;
62 — спасательная шлюпка;
63 — радиоантенна; 64 — сирена; 65 — труба;
66 — шлюпбалка; 67 — шлюпочная лебедка;
68 — трапбалка; 69 — шлюпка рабочая; 70 — трап;
71 — детский бассейн; 72 — флагшток.

JÜRGEN



«...Я мечтал о мотоцикле с раннего детства и с завистью провожал глазами редких в то время мотоциклистов, проезжавших по нашей тихой улице. Но только много лет спустя мне самому удалось сесть за руль. Эти годы были для меня как спортсмена безвозвратно потеряны. А ведь могло быть иначе, если бы мне помогли сделать «подростковый» мотоцикл вроде «Юрген-мотокросса». Юноши могут значительно легче и быстрее осваивать технику вождения мотоцикла по пересеченной местности, все тонкости настоящего мастерства, но

для этого необходима машина, соответствующая возрасту, весу и физической подготовке спортсмена. Именно таков созданный Ю. Митропольским специальный подростковый мотоцикл «Юрген-мотокросс». Я желаю его конструктору дальнейших творческих успехов, а счастливым обладателям этой замечательной машины — юным водителям Ленинграда — хороших достижений на трассах мотосоревнований!»

Заслуженный мастер спорта,
ПАВЕЛ БАРАНОВ [Москва]

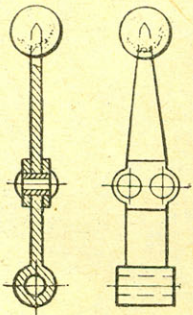
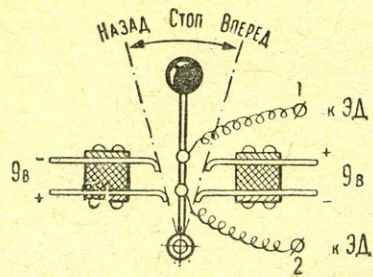


Рис. 4. Переключатель модели.

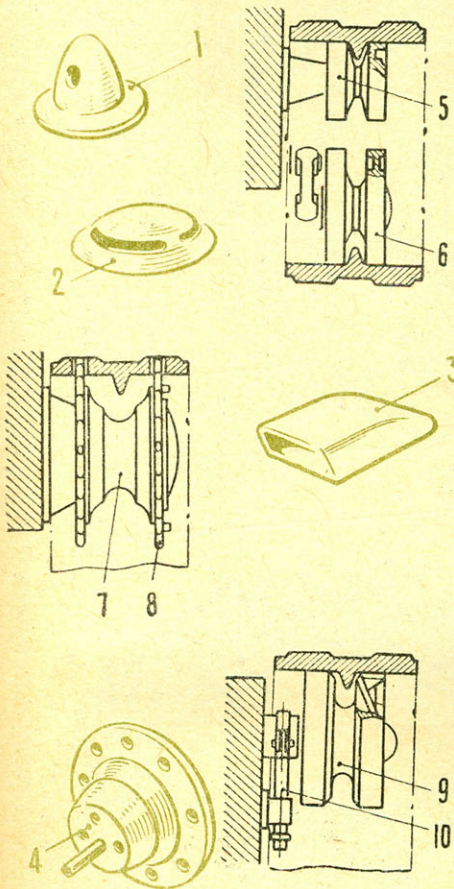


Рис. 5. Некоторые детали модели танка KB-1:

1 — ограждение прицела; 2 — вентилятор; 3 — ограждение перископа; 4 — бронезащита пулемета; 5 — направляющее крыло; 6 — опорный каток; 7 — ведущее колесо; 8 — зубчатый венец; 9 — направляющий каток; 10 — механизм натяжения гусеницы.

Специальный мотоцикл «Мотокросс» является третьей по счету машиной, разработанной мною. Первой была модель, чертежи и описание которой даны в журнале «Моделист-конструктор» № 3 за 1967 год.

Новая машина «Мотокросс» относится к классу сверхлегких мотоциклов и рассчитана на обучение езде по пересеченной местности детей в возрасте 9—14 лет. Публикуемого в журнале описания и чертежей достаточно для постройки микромотоцикла квалифицированным механиком.

Рама — трубчатая, закрытого типа, сварной конструкции.

Колеса с шинами $2\frac{1}{2} \times 16$ (от мопеда «Рига-4»). В передней подвеске использована телескопическая вилка ковровского завода, перья и штанги которой укорочены; соответственно уменьшены и внутренние элементы, заменены пружины; ход вилки и ее высота регулируются (ход 100—130 мм). Для задней маятниковой подвески взяты пружинно-гидравлические амортизаторы ковровского завода; пружины заменены, шток подрезан на 20 мм, кожухи сняты. Межцентровое расстояние ушек — 120 мм, ход — 60—65 мм.

Подвеска двигателя в раме — оригинальная: сзади — коромысло на оси маятника, спереди — переходник к траверсе. Маятник изготовлен из стальных бесшовных труб $\varnothing 24 \times 2$ или 25×2 мм.

Система выпуска представляет собой колено $\varnothing 38—40$ мм, которое кроится из серийного глушителя двигателя Ш-52. Конструкция сварная. Длина тонкой выпускной трубки подбирается опытным путем. Можно использовать двигатель в серийном исполнении (без педалей), но для подготовки машины к гонкам совершенно необходимо провести

Рис. К. Невлера



Твори, выдумывай, пробуй!



Ю. МИТРОПОЛЬСКИЙ

ряд трудоемких и сложных работ с мотором, цилиндром, головкой цилиндра, карбюратором. Кроме того, необходимо установить воздухофильтр в защитном кожухе.

Крылья (грязевые щитки колес) выполняются из стеклопластика, армированного в местах крепления вставками из стального листа. На моем мотоцикле установлены крылья усиленного профиля с желобом.

Сиденье — оригинальной формы, установлено на комбинированном каркасе из стального листа и стеклопластика; амортизирующий элемент изготовлен из латекса, губки или ревертекса; чехол — из текстолита.

Бензобак емкостью 2 л выполнен из стеклопластика на каркасе. Крепление бака — на двух сайлентблоках и амортизирующей подушке. Пробку (крышку) бензобака необходимо снабдить штуцером и гибкой пластиковой трубкой $\varnothing 5—6$ мм и длиной 150—250 мм. Бак имеет амортизационные накладки из маслобен-

зостойкой резины толщиной 4—5 мм.

Рулевая колонка (головка рамы) имеет два радиально-упорных подшипника № 202 и распорную втулку. Мостики руля и вилки фрезерованы из листового твердого дюралюминия толщиной 16 мм; их устройство предусматривает возможность регулировки вилки по высоте (длине), штанги

вилки надежно фиксируются с помощью стяжных болтов М8.

Руль — кроссового типа; изготовлен из стальной трубки $\varnothing 18 \times 2$ мм с усиливающей перемычкой $\varnothing 10 \times 1,5$ мм. На средней части в зоне сереек руля предусмотрена накатка по периметру, что предотвратит проворачивание руля при перегрузках, например, во время приземления

после прыжка. Ширина руля — 650 мм. Можно установить серийный руль от мопеда «Рига-4». В этом случае в серееках руля отверстие $\varnothing 18$ мм растачивается до номинального диаметра трубки серийного руля.

Кроме того, в конструкции специального мотоцикла «Мотокросс» широко используются следующие комплекующие изде-

лия: двигатель серии Ш-50, колесо глушителя от мотоцикла «Ковровец», глушитель (подлежит переделке) двигателя Ш-52, руль с органами управления «Рига-4», тросы, колеса и цепь главной передачи от мопеда «Рига-4», резина $2\frac{1}{2} \times 16$ дюймов, телескопическая вилка коворовского завода, подвеска, бензокраник, пробка, шланги и т. п.

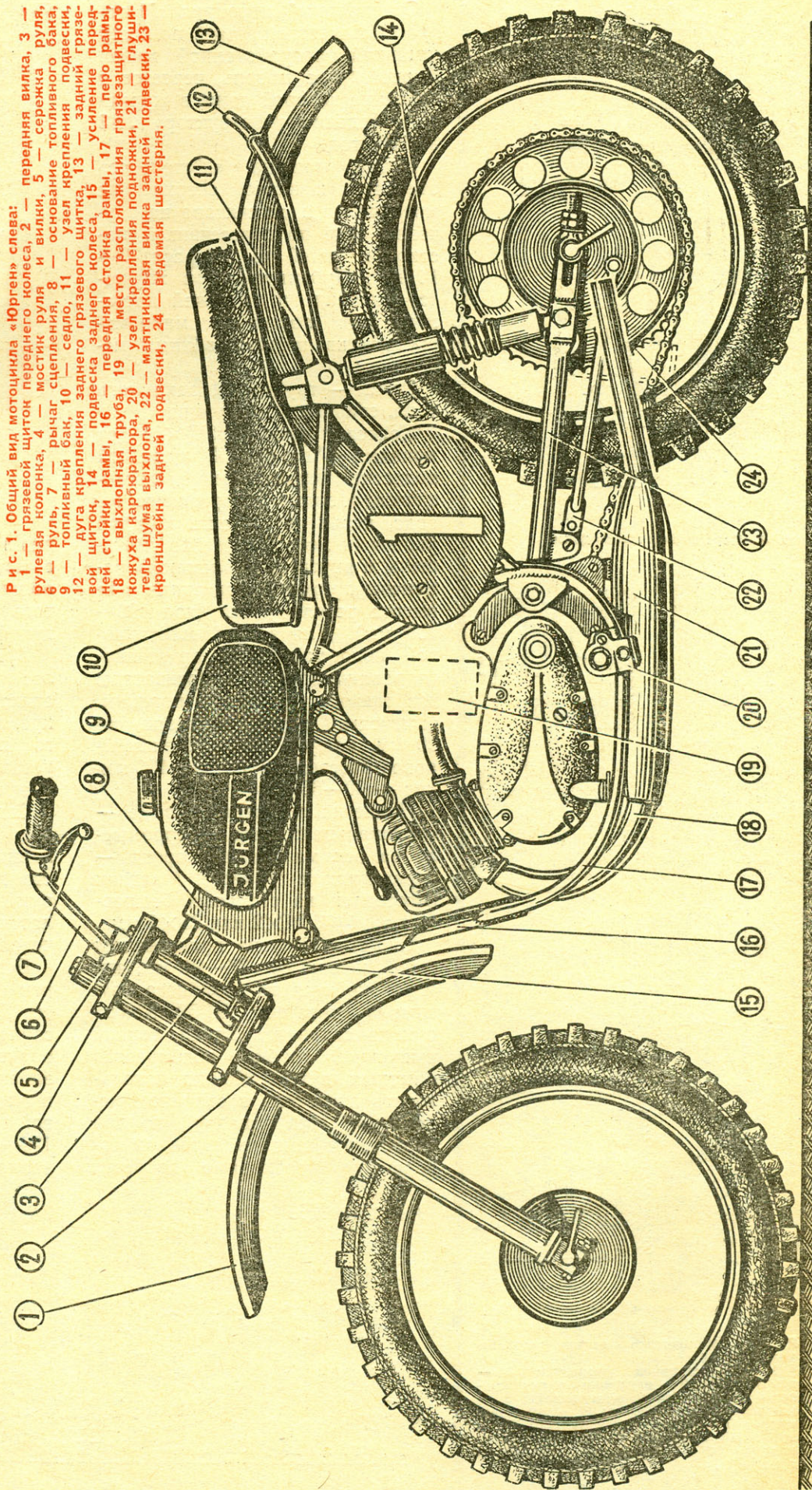
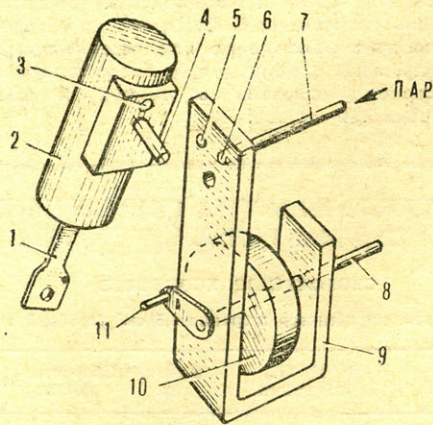


Рис. 1. Общий вид мотоцикла «Юрген» слева:

1 — грязевой щиток переднего колеса, 2 — передняя вилка, 3 — рулевая колонка, 4 — мостик руля и вилки, 5 — сереечка руля, 6 — руль, 7 — рычаг сцепления, 8 — основание топливного бака, 9 — топливный бак, 10 — седло, 11 — узел крепления подвески, 12 — дуга крепления заднего грязевого щитка, 13 — задний грязевой щиток, 14 — подвеска заднего колеса, 15 — задний передний стойки рамы, 16 — передняя стойка рамы, 17 — перо рамы, 18 — выхлопная труба, 19 — место расположения грязезащитного кожуха карбюратора, 20 — узел крепления подножки, 21 — глушитель шума выхлопа, 22 — маятниковая вилка задней подвески, 23 — кронштейн задней подвески, 24 — ведомая шестерня.

К ЗАДАЧЕ № 1



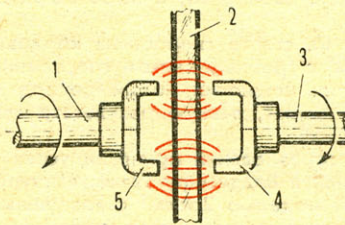
Парораспределение в бесклапанной паровой машине осуществляется качающимся цилиндром. Модель паровой машины (рис. 1) состоит из рамы 9, цилиндра 2, качающегося на оси 4 шатуна 1 с жестко сидящим на нем поршнем, и кривошипа 11, закрепленного на валу 8 с маховиком 10.

Как работает паровая машина, показано на рисунке 2. В положении I отверстие 3 в цилиндре 2 совпадает с паровпускным отверстием 6, к которому по трубке 7 поступает пар из парового котла. Пар поступит в цилиндр, будет давить на поршень и толкать его вниз. Давление пара на поршень передается через шатун 1 и кривошип 11 на вал 8. Во время движения поршня цилиндр повернется.

Когда поршень немного не дойдет до нижней точки, цилиндр окажется стоящим прямо (положение II), и впуск пара прекратится: отверстие в ци-

линдре уже не совпадет с впускным отверстием. Но вращение вала 8 будет продолжаться уже за счет инерции маховика 10. Цилиндр будет продолжать поворачиваться, и, когда поршень начнет подниматься кверху, отверстие 3 цилиндра совпадет с выпускным отверстием 5 (положение III). Находящийся в цилиндре отработавший пар станет выталкиваться через выпускное отверстие наружу. При дальнейшем вращении вала 8 отверстие 3 цилиндра снова совпадет с паровпускным отверстием 6, пар опять ворвется в цилиндр, поршень получит новый толчок, и все повторится сначала.

К ЗАДАЧЕ № 2



На концах валов 1 и 3 закреплены постоянные магниты 4 и 5. При вращении вала 1 поле магнита 5 через перегородку 2 увлечет за собой магнит 4, и вал 3 придет во вращение.

«Запишите мой адрес...»

Занимаюсь радиолюбительством с 14 лет. Хочу приобрести магнитофонную приставку от магниторадиолы «Казань-2» или лентопротяжный механизм от любого переносного магнитофона, но лучше, если он будет от «Кометы-206».

Взамен могу предложить переносную радиолу «Бригантина», переносный приемник «Меридиан» и радиодетали: транзисторы типа П4, МП39-МП42, П401-П403, П201-П203, П4Б, П210, П601, резисторы любого номинала, а также электролитические конденсаторы типа ЭМ, «Тесла», К50-6 емкостью от 1,0 до 30 мкф, мощные диоды типа Д202-Д205.

Владимир ФАРАФАНОВ,
УССР, Ворошиловградская обл., Старобельский р-н,
с. Проезжее

У меня есть калильный микродвигатель «Комета» 4,83 см³. Хочу поменять мотор на два-три набора кордовых моделей под моторчик МК-16.

Владислав МЕШКОВ,
Волгоградская обл., г. Урюпинск,
проспект Ленина, д. 94, кв. 5

Мне 20 лет. Собираю телевизор УНТ-59. Мне нужна передняя маска к кинескопу 59ЛК2Б. Взамен могу предложить корпуса от телевизоров «Изумруд» и «Рекорд-64». Имею полностью все детали и блоки для сборки телевизора УАТ-59, большой выбор радиодеталей и декоративных обрамлений от приемников и телевизоров.

Виктор МЕРКУРЬЕВ,
УАССР, г. Ижевск-33, ул. Средняя, д. 6

Занимаюсь конструированием и постройкой мотолодок. Имею почти все выпуски альманаха «Катера и яхты», но мне не хватает номеров 1, 2, 3, 5 с начала издания. Прошу помочь приобрести их. Взамен могу предложить журналы «Юный техник», «Изобретатель и рационализатор» и другую литературу.

Аркадий ЗАХАРОВ,
г. Тюмень, ул. Киевская, 61, кв. 54



М. МИХАЙЛОВ,
судья
республиканской категории

ЕСТЬ ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В СУДОМОДЕЛИЗМЕ

С 15 по 20 мая в Москве проходил матч сильнейших судомоделюв страны. Соревнования вылились в упорную и острую борьбу между ветеранами и молодежью. Не однажды писалось и говорилось, что в судомоделизме нет преемственности. В этом, безусловно, есть доля истины. Все же соревнования показали, что выросла результативная молодежь, которая под руководством опытных тренеров может стать достойной сменой старшего поколения судомоделюв. Так, К. Пачгория из Тбилиси подготовил замечательного молодого спортсмена В. Гавву, мастер международного класса В. Субботин — дружную команду Владивостока.

Безусловно, недостаток радиоаппаратуры отрицательно сказывается на подготовке молодежи. Но не потому, что старые мастера не хотят передать свой опыт, а из-за дефицитности радиоаппаратуры.

В первый день матча на старте скоростных кордовых моделей с двигателем 5 см³ с гребным винтом спортсмен из города Муром Г. Самарин установил новый рекорд Союза, показав скорость 156,52 км/час, равную результату чемпиона Европы И. Шустера (ЧССР).

Второй и третий дни соревнований принесли успех 19-летнему спортсмену из Тбилиси Владимиру Гавве, выступавшему со скоростной кордовой моделью 2,5 см³ с воздушным винтом. Он выполнил норматив мастера судомодельного спорта. Заметим, что команда Грузии, несмотря на некоторые неудачи, проявила выдержку, не потеряла воли к победе, а ее корректности на стартах могут позавидовать наши лучшие спортсмены.

Новый рекорд Союза по классу скоростных кордовых мо-

делей с двигателем 2,5 см³ и гребным винтом установил также мастер спорта Валерий Янченко из команды Владивостока, показав результат 141,7 км/час.

В итоге соревнования дали обильный урожай: 5 спортсменов выполнили норматив мастера спорта, 1 — кандидата в мастера, 18 — норматив I разряда, 12 — норматив II разряда.

На соревнованиях было и немало драматических моментов. Так, модель спортсмена Г. Самарина из Мурома, выступавшего на побитие рекорда по кордовым моделям 5 см³, развил скорость, явно дававшую ему право установить новый европейский рекорд, взлетела в воздух и развалилась. А жаль! Все-таки 160 км/час!

РЕЗУЛЬТАТЫ МАТЧА СИЛЬНЕЙШИХ СУДОМОДЕЛИСТОВ СТРАНЫ

СКОРОСТНЫЕ КОРДОВЫЕ

С двигателем внутреннего сгорания 2,5 см³ (гребной винт)

Команда	Ф. И. О. моделиста	Время, сек.	Скорость, км/час	Занятое место
Владивосток	Янченко В. А.	14,1	127,7	1
Днепропетровск	Громаков В. С.	14,4	125,0	2
Владивосток	Субботин В. А.	14,6	123,3	3

С двигателем 5 см³ (гребной винт)

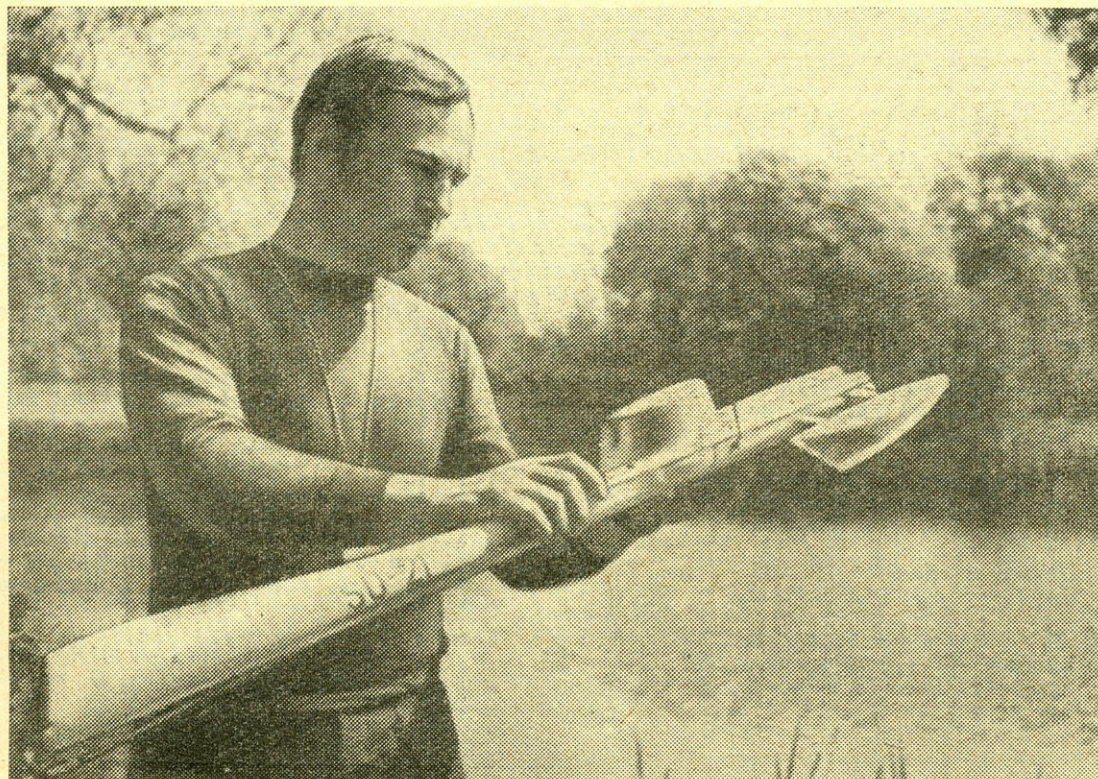
Муром	Самарин Г. В.	11,5	156,52	1
Владивосток	Субботин В. А.	11,6	155,2	2
Владивосток	Андреев А. Н.	12,0	150,0	3

С двигателем 10 см³ (гребной винт)

Владивосток	Бушув Е. А.	11,6	155,2	1
Владивосток	Янченко В. А.	12,2	147,5	2
Баку	Красюков	12,4	145,2	3

С двигателем 2,5 см³ (воздушный винт)

Тбилиси	Гавва В. М.	11,1	162,1	1
Владивосток	Новосельцев Е. М.	12,5	144,0	2
Ташкент	Братчиков А. В.	13,2	136,7	3



1. Мастер спорта СССР Г. Самарин (г. Муром) установил новый рекорд страны по скоростным кордовым моделям с двигателем 5 см³ с гребным винтом. Его модель развила скорость 156,52 км/час, равную результату чемпиона Европы И. Шустера (ЧССР).

Фото В. Шипунова



2. Мастер спорта СССР В. Янченко (г. Владивосток) установил новый рекорд СССР по скоростным кордовым моделям с двигателем 2,5 см³ с гребным винтом. Его результат — 141,7 км/час.

Управляемые модели фигурного курса

Команда	Ф. И. О. моделиста	Стен-довая оценка	Балл за курс	Общий балл	Занятое место
Ростов	Кобаев А. В.	19,03	62,56	81,59	1
Ташкент	Разумоский А. П.	19,7	61,72	81,42	2
Ульяновск	Холерин Ю. В.	19,4	61,72	81,12	3

Скоростные управляемые с двигателями внутреннего сгорания до 2,5 см³

Команда	Ф. И. О. моделиста	Время, сек.	Занятое место
Московская обл.	Селиванов А. В.	35,8	1
Москва	Чухаленко С. Н.	38,0	2
Новосибирск	Щеголев С. Ф.	50,53	3

Управляемые с двигателем внутреннего сгорания до 15 см³

Новосибирск	Покатило А. И.	0	—
Тбилиси	Гавва В. М.	0	—
Новороссийск	Андреев Л. В.	31,8	1

Управляемые модели яхт

Сухуми	Дайнека А. А.	40	1
Павлово	Слинкин В. В.	20,95	2
Владивосток	Ковальчук В. Л.	19,95	3

Скоростные управляемые с электродвигателем до 30 вт

Команда	Ф. И. О. моделиста	Время, сек.	Балл	Занятое место
Новороссийск	Воевода П. Т.	53,5	0	1
Волгоград	Дьячихин В. Ф.	61,0	0	2
Тирасполь	Притуло А. А.	80,4	0	3

Скоростные управляемые с электродвигателем до 500 вт

Волгоград	Дьячихин В. Ф.	37,4	0	1
Новочеркасск	Гаврильчук А. В.	47,2	0	2
Ереван	Папуджан М. А.	63,8	0	3



К. ТУРБАБО,
ответственный секретарь
Федерации автомоделльного
спорта СССР

ДЕВЯТЬ РЕКОРДОВ

С 19 по 24 мая в городе Ереване на новом кордроме были проведены Всесоюзные соревнования на установление рекордов СССР по автомоделльному спорту.

В результате острой спортивной борьбы появилось девять новых всесоюзных рекордов.

Модель ташкентского мастера спорта Олега Маслова с двигателем 1,5 см³ на дистанции 500 м развила скорость 179,104 км/час (прежний рекорд — 174,7 км/час). В том же классе дистанцию 1000 м его модель прошла со скоростью 179,104 км/час (1969 г. — 169,0 км/час).

В классе 2,5 см³ на дистанции 2000 м установил рекорд волгоградский спортсмен — кандидат в мастера спорта Эдуард Кашкин. Его модель показала скорость 175,139 км/час (1969 г. — 168,2 км/час).

Мастер спорта Владимир Якубович из города Жуковского Московской области на дистанции 500 м в классе моделей 5,0 см³ достиг скорости 209,790 км/час (1969 г. — 206,8 км/час). С рекордной скоростью 204,575 км/час прошла километровую дистанцию модель с двигателем 5,0 см³ бакинского мастера спорта Михаила Осипова (1969 г. — 202,2 км/час). А на дистанции 2000 м его же модель развила скорость 200,721 км/час (1969 г. — 195, 652 км/час).

В классе 10,0 см³ абсолютным рекордсменом СССР стал на всех дистанциях мастер спорта Вячеслав Соловьев. Его модель прошла 500 м со скоростью 223,325 км/час, 1000 м — 220,588 км/час и 2000 м — 214,797 км/час.



П. БОРИСОВ

Дружба и братство

Под таким девизом в городе Харькове с 19 по 23 июня проходили Международные соревнования авиамоделистов стран социалистического сотрудничества: Болгарии, Венгрии, Монголии, Польши, Чехословакии, ГДР и СССР. Соревнования проходили по шести классам моделей. (Скоро эти соревнования станут традиционными и будут проходить теперь каждый год.)

В первый день выступали спортсмены с моделями воздушного «боя» и пилотажными. Первое и второе места в классе пилотажных заняли наши спортсмены В. Крамских и В. Еськин. В воздушном «бою» показали себя настоящими асами симферополец С. Бережной и казанец В. Томилов. С явным преимуществом они выиграли пять «боев». Последний — шестой — они проиграли чешским спортсменам П. Дворжачку и В. Кочваре и то лишь потому, что, увлекшись, забыли прицепить ленту к модели. Выступления наших спортсменов проходили настолько динамично и красиво, что зрители встречали каждое бурными аплодисментами.

В классе планеров первое место завоевал спортсмен из ГДР М. Хиршель. В семи турах он набрал 1116 очков, потеряв всего лишь 144 очка. Второе место занял чехословацкий спортсмен П. Полак, отстав от Хиршеля всего на три очка. В этом единственном классе наша команда заняла третье место.

В классе резиномоторных и таймерных наши спортсмены уверенно стали чемпионами.

Старт скоростных моделей принес победу москвичу Ю. Роджерсу. Он выступал первым. Его модель развила скорость 226,41 км/час. Такой результат позволил ему отказаться от полетов во втором и третьем турах.

Результаты чемпионата смотри в таблице.

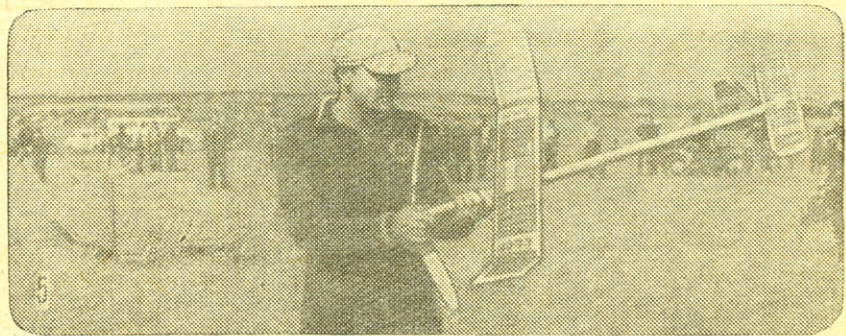
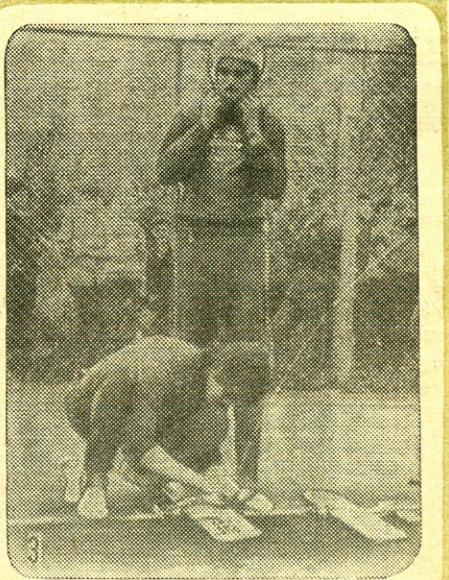


**Таблица результатов
Международных соревнований
авиамodelистов
стран социалистического содружества,
г. Харьков, 1970 г.**

Фамилия участника	Страна	Сумма очков	Место
Воздушный «бой» (F-2-D)			
С. Бережной	СССР	2599	I
В. Томилов			
П. Дворжачек	ЧССР	1435	II
В. Кочвара			
П. Малинов	НРБ	1221	III
П. Петров			
Эрдэнэчулуун Ганбат	МНР	870	IV
Г. Хейрих	ГДР	855	V
Г. Профт			
А. Мартин	ПНР	1067	VI
А. Каниговский			
Х. Клаус	ВНР	699	VII
Т. Раткаи			

Фамилия участника	Страна	Сумма очков	Место
Пилотажные (F-2-B)			
В. Крамских	СССР	6186	I
В. Еськин	СССР	6130	II
С. Чех	ЧССР	5986	III
А. Алексиев	НРБ	5250	IV
И. Удварди	ВНР	5249	V
Е. Чежко-Кучма	ЧССР	4261	VI
И. Няради	ВНР	4088	VII
З. Нагурский	ПНР	3547	VIII
В. Апостолов	НРБ	3202	IX
Р. Пфеуфер	ГДР	269	X
Планеры (F-1-A)			
М. Хиршель	ГДР	1116	I
П. Полак	ЧССР	1113	II
Е. Митнев	СССР	1099	III
И. Гал	ВНР	879	IV
В. Милкоев	НРБ	725	V
Р. Редлицкий	ПНР	700	VI
Дорж	МНР	488	VII
Таймерные (F-1-C)			
С. Шарин	СССР	1111	I
Аварзад	МНР	1093	II
И. Чаки	ВНР	958	III
И. Горанов	НРБ	898	IV
М. Шульц	ЧССР	875	V
Р. Средницкий	ПНР	380	VI
П. Шаде	ГДР	113	VII

Фамилия участника	Страна	Сумма очков	Место
Резиномоторные (F-1-B)			
А. Юров	СССР	1205	I
Я. Кухта	ЧССР	1181	II
Д. Цветков	НРБ	1107	III
Р. Грос	ГДР	1013	IV
О. Мацко	ВНР	895	V
В. Мадуба	ПНР	824	VI
Ахагвасурэн	МНР	688	VII
Скоростные (F-2-A)			
Лучший результат км/час			
Ю. Роджерс	СССР	226,41	I
Ш. Калмар	ВНР	205,71	II
Л. Иванов	НРБ	181,81	III
Р. Линдеман	ГДР	163,63	IV
Ганбат	МНР	111,45	V
М. Дуда	ПНР	0	VI-VII
В. Кочвара	ЧССР	0	VI-VII
Таблица командных мест			
Страны		Место	
СССР		I	
ЧССР		II	
НРБ		III	
ВНР		IV	
ГДР		V	
МНР		VI-VII	
ПНР		VI-VII	



1. С. Бережной в ожидании команды «бой». Мгновение, и двигатель будет запущен.
 2. В. Крамских со своей пилотажной.
 3. Спортсмены из ЧССР П. Дворжачек и В. Кочвара (в шлеме), занявшие на соревнованиях по воздушному «бою» второе место.
 4. Спортсмены из ГДР готовят пилотажную модель к полетам (слева направо: П. Пфеуфер и А. Шаде).
 5. Чемпион соревнований в классе резиномоторных А. Юров (Москва).

Катамаран классический



Катамаран с коромандельского побережья Индии.

Мы настолько привыкли к модному слову «катамаран», что забыли, что в своем первоначальном смысле оно означает не двухкорпусное судно, а заостренный плот, связанный из бревен, вооруженный парусом.

Когда в начале прошлого века европейцы впервые увидели полинезийские пироги с вынесенными с борта на жердях балансирами, то по незнанию окрестили их катамаранами, по их мнению, двухкорпусными судами. Правильнее было бы те суда назвать парусными пирогами с поплавками-противовесами.

Фактически катамаран в своем точном значении — плот, связанный из 3—9 бревен красного дерева, бамбука, бальзы или пины, несущий один латинский или люгерный парус, рулевое весло и вместо вынесенного балансира — выдвижные (вниз) кили (шверты). Это так называемый классический катамаран — судно с одним корпусом. До наших дней сохранилось несколько разновидностей классического катамарана: конга, бальза, сингалезский катамаран, янгада и негопатамский катамаран. Их родина — коромандельское побережье Индии, изобретатели — древние рыбаки Мадраса.

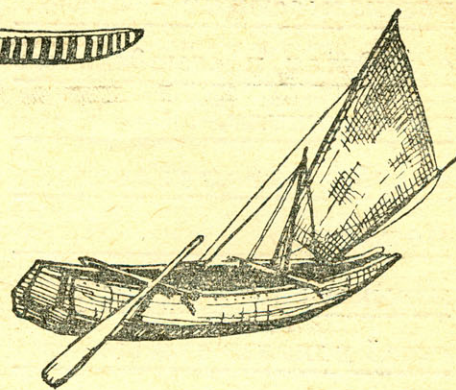
Муссонные штормы издавна делали плавание в водах Восточной Индии, изобилующих банками и рифами, опасным для самых мореходных килевых судов. Чтобы не пропустить время лова рыбы и иметь безопасное средство сообщения между островами, индийцы придумали катамаран: легкий, непотопляемый и непереворачиваемый

плот с парусом. Они их вязали (и до сих пор вяжут) из 3, 5, 7 или 9 бревен. Центральное бревно толще остальных, носовой его конец заострен и слегка загнут вверх. Боковые бревна прикреплены к среднему бревну таким образом, что носовая часть плота получается заостренной, как у пироги. В средней части плота установлена короткая прочная мачта или козлы из двух жердей, несущие на рее латинский или люгерный парус. Для обеспечения остойчивости у катамарана от двух до шести выдвижных килей (шверты) длиной до двух метров. Их опускают в пазы между бревнами. В зависимости от того, с какого борта и с какой оконечности опускают шверты, катамаран уваливается под ветер, приводится, поворачивает через фордевинд или оверштаг, ложится в дрейф.

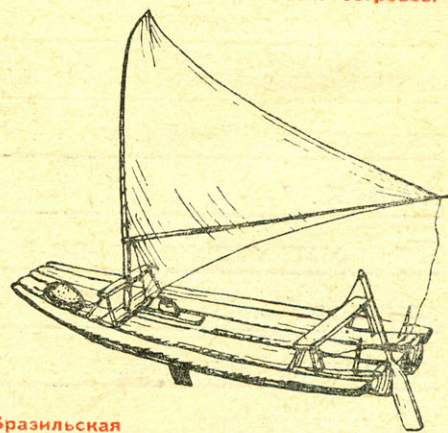
При плавании с попутным ветром используют один шверт или рулевое весло, укрепленное в кормовой части судна.

Индийцы настолько мастерски владеют искусством управления катамараном, что совершают плавание при любой погоде и ухитряются перескакивать через песчаные бары, мчась со скоростью 20 узлов.

Средние катамараны достигают 6—10 м в длину, 1,5—2,5 м в ширину, площадь паруса составляет в среднем 50 м². Длина самых больших катамаранов Индии — 25, ширина — 8 м. Они могут принять 20—25 т груза.



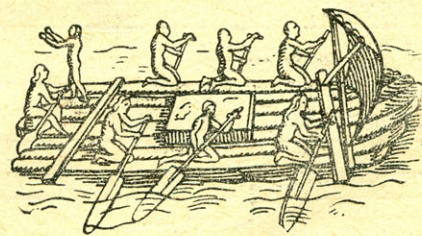
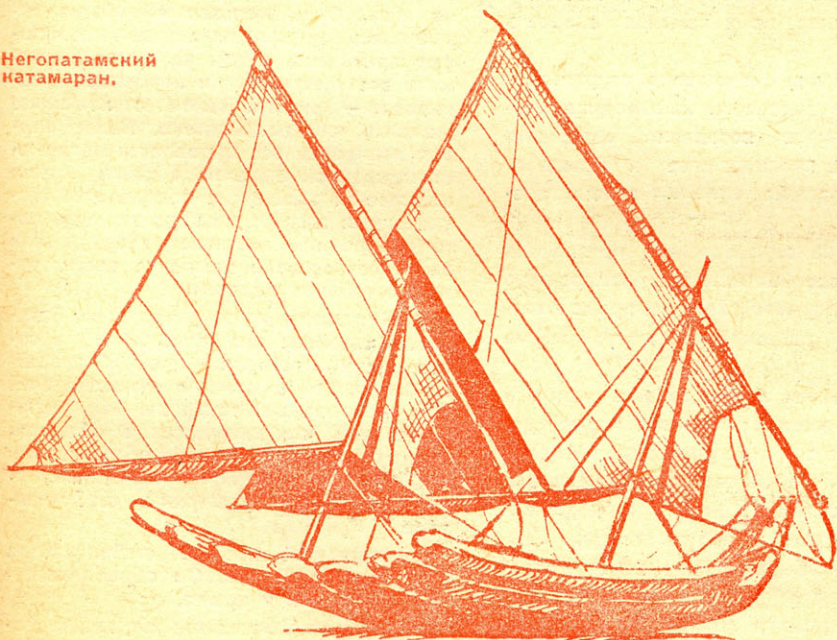
Конга с Соломоновых островов.



Бразильская янгада (джангада).

Л. СКРЯГИН

Негопатамский катамаран.



Бальза с побережья Эквадора (гравюра 1565 года).

По материалам
зарубежных журналов

Изданий,
рассказывающих
о моделях и самодельных
конструкциях,

выходит на свете немало.

Но таких,

которые по структуре

своей напоминали бы

именно наш журнал,

не так уж много.

К ним относится

югославский «ABC

tehnike».

По-русски это название

звучало бы

приблизительно так:

«Азы техники»

(ABC — первые буквы

латинского алфавита).

В нем есть рассказы

об интересных моделях

и конструкциях,

советы

любителям помастерить,

самodelки

для самых маленьких,

статьи

о новинках техники.

Мы предоставляем

страницы нашего журнала

своему собрату —

„ABC tehnike“.

У НАС В ГОСТЯХ -

ПЛАНЕР-РАКЕТА

Ракетоплан — это взлетающая вертикально под действием тяги ракетного двигателя модель. После взлета она летит как планер. На участке вертикального подъема модель не должна делать петли.

При высокой скорости подъема (до 50 м/сек) большая часть поверхностей создает излишнюю и бесполезную нагрузку в отличие от планирования, где эти поверхности важны для длительного полета.

По характеру взлета и планирования модели ракетопланов делятся на несколько классов. Американцы и поляки строят небольшие тихоходные модели весом около 8 г, чехи — более тяжелые и с большим размахом крыльев. Для первых характерна значительная высота взлета, но и немалая скорость падения.

Большие модели тяжелее, поднимаются не столь высоко, но их аэродинамические свойства позволяют совершать длительное планирование и использовать восходящие тепловые потоки воздуха.

Сейчас на соревнованиях появляются модели все большего размера (до 500 мм в размахе), которые при соответствующей регулировке могут летать 3—4 мин.

Начинающим лучше строить малые и легкие модели: их можно быстрее сделать, проще отрегулировать. Модели для соревнований должны обладать высокими летными данными и надежностью на старте в любую погоду.

Модель-победительница первого республиканского первенства страны поставила рекорд страны на продолжительность полета (424 сек.).

В этой модели найдено удачное решение профиля, поверхности, размеров крыла с двигателем 5 н.сек. Вот ее краткое описание.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ

Корпус сделан из твердой бальзы, профилирован, как показано на чертеже, и покрашен дважды нитролаком. Следует обратить особое внимание на изготовление крыльев. В полете они испытывают большие нагрузки (закручивание, вибрации при работе двигателя и т. д.), а от профиля крыла зависит дальность полета.

Проще всего вырезать крыло в соответствии с чертежом из 4-мм бальзы и зачистить крупнозернистой наждачной бумагой. Затем отшлифовать мелкозернистой и отполировать.

После изготовления крыла по чертежу оно разрезается пополам и склеивается V-образно. Соединение посередине крыла усилено шелком и должно быть достаточно жестким, чтобы оно во время полета не распалось.

Затем для укрепления передней кромки крыла приклеивают по всей ее длине нить. Окончательная обработка заключается в удалении лишнего клея. Перед покрытием лаком на крыле удаляются все выпуклости и неровности. Лакировка — цветным лаком с помощью кисточки или распылителя. После первой лакировки все неровности удаляются наждачной бумагой, а затем крыло посыпается тальком и покрывается несколькими слоями лака до тех пор, пока поверхность не станет гладкой. Лак защищает готовое крыло от влаги, делает его более жестким.

Стабилизатор изготавливается из бальзовой пластины толщиной 1,5 мм в соответствии с чертежом и обрабатывается наждачной бумагой в симметричный или слабонесущий профиль. Это достигается тем, что атакующая и обтекающая кромки заостряются с обеих сторон так, что наибольшая толщина 1,5 мм будет составлять $\frac{1}{3}$ ширины стабилизатора.

По передней кромке стабилизатора приклеивается нитка. Он обрабатывается так же, как и крыло.

Киль изготавливается так же, как и стабилизатор, с той лишь разницей, что

АВС

технике

стабилизатор склеивается косо под углом 2—3°, так что правая часть его опущена на 2—3 мм, вследствие чего обеспечивается вертикальный взлет и планирование на левых поворотах большого радиуса. Иначе модель может с крутой спирали спуститься до земли с высоты 150 м приблизительно за 10 сек.

Гондолу двигателя делают из бумажной трубки диаметром 13 мм, носовую часть — из куска пробки.

Чтобы горячие газы двигателя не зажгли модель, на центроплан крыла, фюзеляж кромки стабилизатора наклеивается алюминиевая фольга шириной 20—30 мм.

РЕГУЛИРОВКА

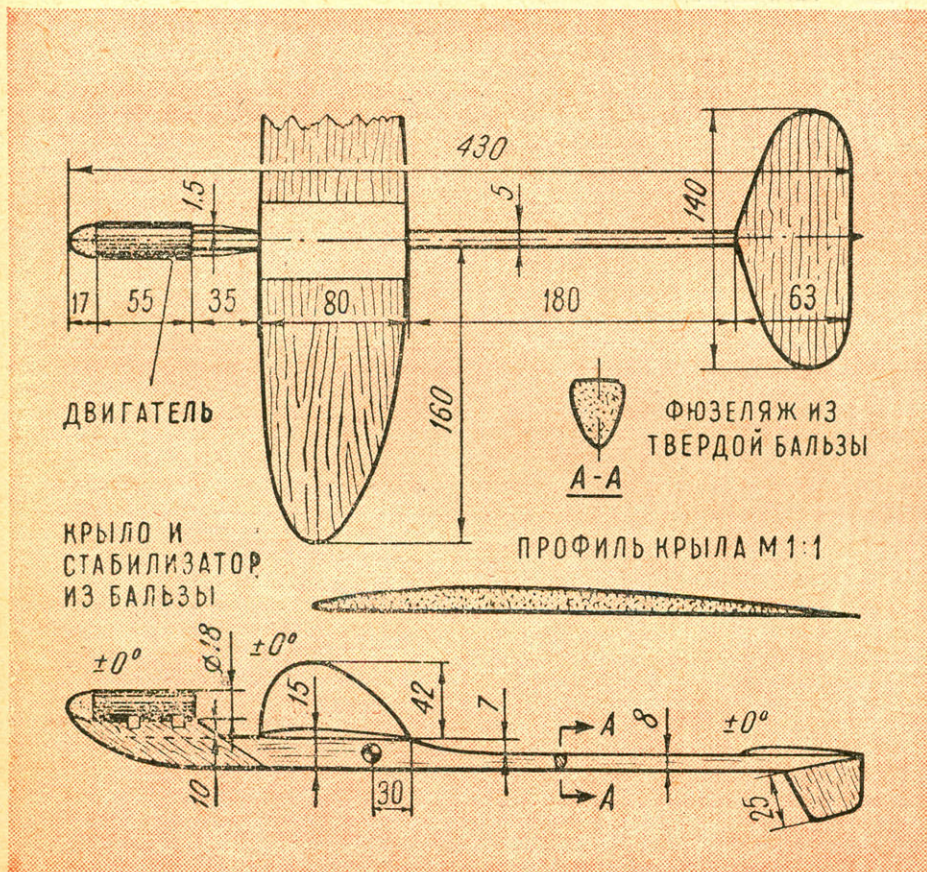
Готовая модель должна быть легкой (менее 20 г) и выдерживать несколько стартов.

После проверки углов и центра тяжести

сти модель выбрасывается со скоростью 4—5 м/сек под небольшим углом книзу. При этом в широком левом развороте она должна планировать, постепенно теряя высоту. Если она падает круто, то нужно подвинуть центр тяжести назад или отогнуть стабилизатор вверх. Если модель задирает нос — центр тяжести нужно сместить вперед.

При более сильном броске горизонтально она должна подняться на 15 м, выровняться и перейти в планирование. Если ракетоплан хорошо планирует, то можно приступать к запуску с ракетным двигателем. Чтобы видеть все неправильности полета, лучше стоять в 50 м от стартового места. Хорошо отрегулированная модель должна 1—2 сек. подниматься строго вертикально, а затем перейти в пологую спираль. После сброса двигателя она должна перейти в планирование по кругу.

Модели такой конструкции показали хорошие летные качества.



Тот, кто опускался в маске под воду, знает, какой открывается необыкновенный вид. И очень часто хочется этот пейзаж запечатлеть на пленку. Но для того чтобы фотоаппарат действовал под водой, нужно его поместить в водонепроницаемый кожух. Ниже описан способ изготовления кожуха для фотоаппарата и лампы-вспышки. Находясь под водой, можно управлять переводом пленки, спуском и установкой резкости. Перевод пленки осуществляется проворачиванием, как на аппаратах «Зоркий-4» или ФЭД-3.

Кожух должен иметь внутренние размеры 180 × 220 × 160 мм. Он состоит из двух боковых стенок 2 (рис. 1), задней стенки 1, дна 6, оправы 3 и пластины 4, служащей крышкой кожуха. Стенки 2 делаются из листовой стали толщиной 3 мм, а оправа 3 и пластина 4 — из миллиметровой. В крышке 4 вырезается прямоугольное окно, размер которого

БОКС ДЛЯ ПОДВОДНОЙ СЪЕМКИ

зависит от типа фотоаппарата, и просверливаются отверстия. Затем все части кожуха спаиваются или свариваются. Передняя стенка остается открытой, и на нее наваривается оправа. В кожух помещается фотоаппарат, коробка и рефлектор вспышки. Аппарат должен свободно выниматься из окошка. Все отверстия, помещенные на изображениях деталей, просверливаются после сварки.

БОКС

На окошко укрепляется стекло толщиной 8 мм или 10 мм для больших глубин, равномерной толщины, без пузырьков и не дающее искажений изображения. Соединение стекла и крышки водонепроницаемо. К крышке сначала крепится резиновая прокладка шириной 10 мм, на нее кладется стекло, на него — снова прокладка из твердой резины. Затем на эту прокладку помещается рамка 5 (рис. 1) толщиной 3 мм с тем же расположением отверстий, что и на крышке окошка. Все осторожно скрепляется винтами и стягивается так, чтобы вода не проникла через резиновое уплотнение 8 (см. рис. 2).

Затем уплотняются отверстия винтов, для чего пространство между внешним краем рамки и стеклом заполняется раствором губчатой резины в пластике. Эта масса не растворяется в воде и заполняет все щели 7 (см. рис. 2).

Коробка вспышки крепится хомутиками к задней стенке кожуха. Для крепления фотоаппарата надо изготовить из листового железа кронштейн 1 и согнуть его под прямым углом по пунктирной линии. Короткий участок уголка приваривается к задней стенке кожуха несколько выше дна. Через прорезь проходит винт крепления ап-

парата в футляре. Чтобы аппарат не шатался, внутри крышки кожуха привариваются две стойки, упирающиеся через резиновую прокладку в переднюю стенку аппарата по обе стороны объектива при закрытии крышки. Перед установкой аппарата монтируются детали для перемотки пленки и спуска затвора.

В отверстие в верхней части кожуха ввариваются две трубочки длиной по 10 мм. Через одну 5 пропускается проволоочный спуск (тросик) так, чтобы из трубки выходила лишь кнопка спуска. Над кнопкой помещается резинка от пипетки и медной проволокой затягивается вокруг трубочки 5. Рычаг 6 перевода пленки сделать труднее. На диске для перевода пленки на аппарате высверливаются три отверстия глубиной около 3 мм под углом 120° друг от друга. Сверлить нужно очень аккуратно, чтобы не повредить аппарат. Затем берется железная пластинка того же диаметра, что и диск бобины перемотки на фотоаппарате. На ней сверлятся отверстия с таким же расположением, в которые вставляются шпильки, выступающие на 3 мм, а через центр пропускается и приваривается (припаивается) ось из нержавеющей стали диаметром 2—3 мм. Трубочка в крышке кожуха для вывода этой оси должна быть точно над осью бобины перемотки пленки аппарата. Ось пропускается через трубочку в кожухе, и на нее навешивается (напаивается) оправка для более удобного вращения. На оправке не должно быть острых краев и заусениц, чтобы не прорвать резиновый колпачок, надеваемый на

трубку. На ось в 20 мм от крышки кожуха припаивается круглая пластинка диаметром 10—15 мм, а на нее свободно кладется шайба того же размера. Между шайбой и крышкой кожуха помещается спиральная пружина. Таким образом шпильки в диске на оси войдут в отверстие в диске бобины аппарата. На трубке ставится резиновый колпачок из мягкой резины размером больший, чем колпачок над трубкой механизма спуска затвора. При перемотке кадра делается 4—5 поворотов оправки оси вместе с резиновым колпачком каждый раз не более чем на 1/4 оборота.

Для установки резкости изготавливается приспособление 9. С внутренней стороны кожуха камеры припаивается уголок с отверстием, служащим для прохода оси 2. Можно припаять с внутренней стороны уголка пластинку с отверстием под ось из нержавеющей стали. На одном конце оси укреплен круг из твердой резины с накаткой. Круг должен плотно прилегать к вращающейся обложке объектива. Нужно тщательно установить относительно друг друга переднюю крышку кожуха, аппарат и ось с резиновым кругом.

ПОДВОДНАЯ КАМЕРА

Крышка кожуха соединяется с рамкой винтами. Между крышкой и рамкой помещается прокладка из мягкой резины шириной 20 мм с отверстиями под винты. Лучше употреблять винты с шестигранными головками и такие же гайки и затягивать их с помощью гаечного

ключа. На концах ставится рамочный видеоискатель (на верхней части кожуха). К передней стенке припаивается рамка с двумя крестообразно пересекающимися проволочками, а к задней — треугольный кусочек листового железа 3. Опытным путем определяются размеры рамки и расстояние рамки от угольника. Очевидно, рамка должна совпадать с полем зрения аппарата. На позиции 4 (рис. 2) видеоискатель дан спереди.

На боковых стенках камеры крепятся две ручки. К одной из них привязывается нейлоновая нить, другим концом закрепленная на нырельщике. На рисунке 3 показано общее расположение аппарата, лампы и конденсатора в кожухе. Кожух покрывается сначала грунтом № 138, а потом дважды масляной краской. Можно изготовить для защиты стекла при транспортировке еще дополнительную крышку. Камеру надо уравновесить в воде. Давление воды сожмет резиновые колпачки, но это не помеха. Диафрагму устанавливают опытным путем. Лучше употреблять пленку 18/10 ДИН или 20/10 ДИН. Пленку надо фиксировать на 25% времени дольше, а проявлять в быстрых проявителях для получения большей контрастности. При установке резкости (дальности) помните, что в воде расстояния кажутся на 25% ближе.

Берегите камеру от ударов и не оставляйте на солнце. Лучше ее обмотать полотенцем и поставить в холодильник, а вечером ополоснуть в пресной воде. Неплохо помещать внутрь влагопоглощающее вещество.

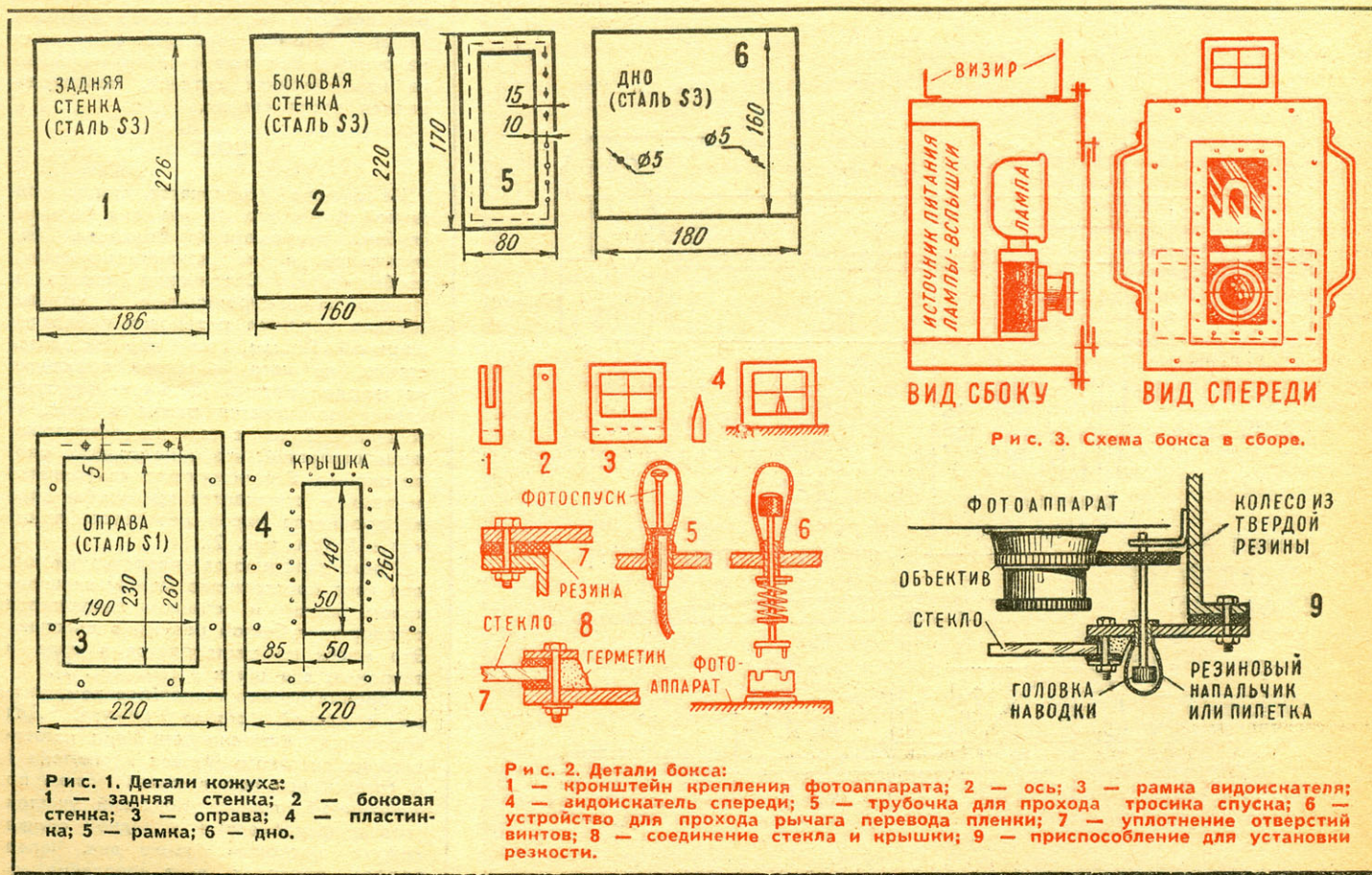
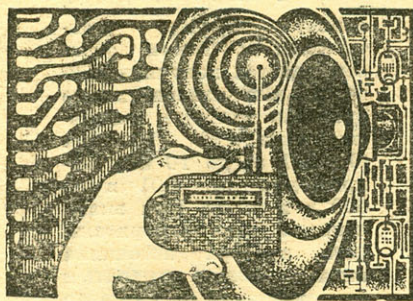


Рис. 1. Детали кожуха: 1 — задняя стенка; 2 — боковая стенка; 3 — оправка; 4 — пластинка; 5 — рамка; 6 — дно.

Рис. 2. Детали бокса: 1 — кронштейн крепления фотоаппарата; 2 — ось; 3 — рамка видеоискателя; 4 — видеоискатель спереди; 5 — трубочка для прохода тросика спуска; 6 — устройство для прохода рычага перевода пленки; 7 — уплотнение отверстий винтов; 8 — соединение стекла и крышки; 9 — приспособление для установки резкости.

Рис. 3. Схема бокса в сборе.



ЗАНЯТИЕ ВЕДЕТ В. СИНДИНСКИЙ

Вы собрали схему...

Что дальше?

А дальше чаще всего начинается самое трудное. Тот самый процесс, который радиолюбители называют «налаживанием» и который в промышленности распадается на три этапа: контроль, настройку и испытание.

Ясно, что после изготовления любого изделия, будь то простой карандаш или электронная лампа, необходимо проверить качество их работы, или, как говорят, произвести контроль готовой продукции. Но достаточно ли одной проверки для таких приборов, как радиоприемник или телевизор? Оказывается, нет. Почти все они после изготовления не будут работать как нужно, хотя каждый их элемент в отдельности будет исправен.

В чем же здесь дело?

А дело в том, что, если бы мы смогли изготовить абсолютно точные резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, транзисторы и другие элементы принципиальной схемы, то все радиоэлектронные приборы работали бы сразу после выполнения последних операций сборки и монтажа. Однако стоимость таких «точных», или прецизионных, элементов увеличилась бы раз в десять, а то и больше. Со-

ответственно выросла бы и цена самой радиоэлектронной аппаратуры. Поэтому промышленность ограничивается выпуском радиоэлементов с точностью 5, 10 или 20%. А для того чтобы радиоэлектрон-

ный прибор заработал после сборки и монтажа, выполняют еще одну операцию, которую называют настройкой. Настройка заключается в изменении величины специальных регулировочных элементов. Чем сложнее прибор, тем больше в нем регулировочных элементов. Например, в телевизоре их не менее тридцати пяти, а в радиолокационной станции, предназначенной для наблюдения за посадкой самолетов на аэродроме, количество регулировочных элементов более двухсот.

На принципиальных схемах эти детали отличаются от обычных значком в виде заглавной буквы Т с удлиненной ножкой (см. рис. 1). Конструктивно регулировочные элементы помещаются внутри корпуса прибора, а на лицевую панель выводится только несколько ручек управления. Например, в телевизоре из 35 регулировочных элементов снаружи управляются только потенциометры яркости, контрастности и фокусировки.

В каждом приборе необходимость регулировочных элементов устанавливается при расчете принципиальной схемы и разработке конструкции. Например, нужно ли вводить регулировочные элементы в изготавливаемый нами блок питания? Для того чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим влияние параметров всех по отдельности элементов принципиальной схемы на выходное напряжение. Мы увидим, что установленная в блоке схема стабилизации на диоде D_5 и транзисторе T_1 такое влияние практически устраняет (с этой целью она и была введена в прибор), а выходное напряже-

ние зависит только от диода-стабилитрона D_5 . Поэтому на выходе блока питания напряжение будет таким же, как и на стабилизирующем диоде D_5 , то есть от 8,5 до 9,5 в (для диодов Д809 и Д814Б напряжение стабилизации $9 \pm 0,5$ в).

А что, если нам потребуется иметь на выходе блока питания напряжение не ниже 9 в? Применить какой-либо регулировочный элемент мы не можем. Значит, придется идти по другому пути — подобрать в схему диод с напряжением стабилизации выше 9 в. Это можно сделать, меняя диоды в готовом блоке питания или измеряя напряжение стабилизации диодов в специально собранной схеме. Такой вид настройки радиоэлектронной аппаратуры носит

готовые изделия подвергаются тряске и ударам на специальном вибростенде, имитируя таким образом перевозку ее на самолетах, поездах и автомобилях.

ПРИБОРЫ-ПОМОЩНИКИ

При контроле и настройке проверяется и измеряется огромное число выходных параметров аппаратуры. Таких, как величина усиления, точность настройки, ширина полосы пропускания радиоприемника, качество изображения телевизора, стабильность скорости движения магнитной пленки в магнитофоне, точность выходного напряжения в блоках питания и т. д. Для этого применяется целая «армия» электроизмеритель-

Рис. 2. Конструкции неоновых ламп: 1 — цоколь; 2 — стеклянный баллон; 3 — электроды.

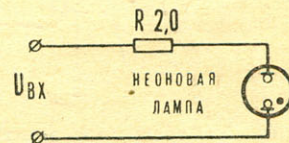
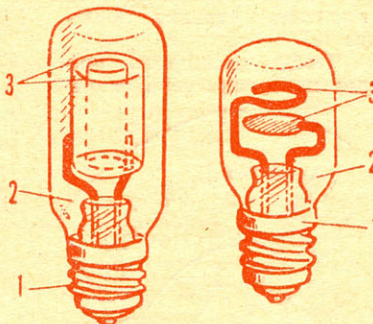


Рис. 3.

название «подгонки». Довольно часто он применяется для индивидуального производства, когда изготавливается всего один или несколько приборов и, конечно, широко распространен в практике радиолюбителей. На схемах «подгоночные» элементы обозначаются звездочкой.

Что же собой представляет третья операция — испытание радиоэлектронной радиоаппаратуры? Какова ее цель?

Было замечено, что большинство неисправностей в приборе обнаруживается в первые же часы работы. Например, из партии в тысячу радиоприемников за первые два часа перестают работать по разным причинам 50 штук, а за последующие 300 часов работы постепенно выходят из строя только 80. Поэтому самые ответственные первые часы своей «жизни» РЭА проводит на заводе, после чего ее еще раз проверяют, а вышедшие из строя изделия ремонтируют.

Кроме испытаний на надежность работы, проводят еще проверку механической прочности монтажа!

ных и радиоизмерительных приборов, отличающихся как назначением, так и точностью производимых измерений.

Радиолюбители чаще всего пользуются электроизмерительными приборами — для измерения напряжений, токов и сопротивлений. Реже — радиоизмерительными — для измерения емкости, индуктивности, частоты, напряжения высокой частоты, мощности высокой частоты. Требуются иногда и приборы визуального контроля — осциллограф и т. д.

Простейшим электроизмерительным прибором может служить неоновая лампочка (рис. 2), включаемая по схеме, приведенной на рисунке 3. По свечению неоновой лампочки можно судить о наличии на выходе блока питания или электрической сети напряжения постоянного или переменного тока свыше 50—60 в. Для этих же целей служат индикаторы напряжения, сконструированные в виде отвертки или щупа (рис. 4).

Точные измерения напряжения и тока проводят

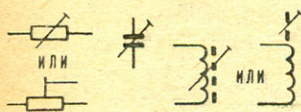


Рис. 1.

ответственно выросла бы и цена самой радиоэлектронной аппаратуры. Поэтому промышленность ограничивается выпуском радиоэлементов с точностью 5, 10 или 20%. А для того чтобы радиоэлектрон-

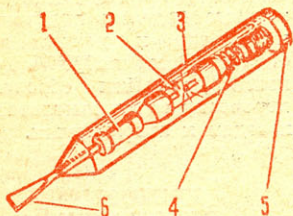


Рис. 4. Индикатор напряжения — отвертка: 1 — резистор сопротивлением 2 Мом; 2 — неоновая лампа; 3 — прозрачный корпус; 4 — пружина; 5 — металлический винт; 6 — жало отвертки.

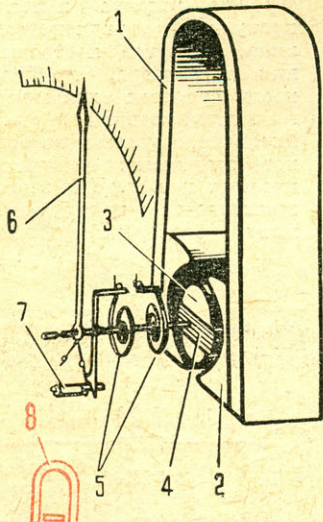


Рис. 5. Стрелочный электроизмерительный прибор магнитоэлектрической системы: 1 — постоянный магнит; 2 — полюсный наконечник; 3 — цилиндр из мягкой стали; 4 — подвижная катушка; 5 — спиральные пружины; 6 — стрелка; 7 — корректор; 8 — условное обозначение данной системы прибора.

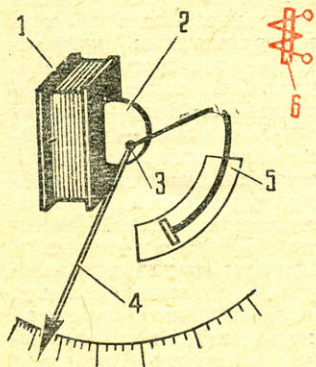


Рис. 6. Прибор электромагнитной системы: 1 — неподвижная катушка; 2 — подвижный сердечник; 3 — ось; 4 — стрелка; 5 — воздушный успокоитель (демпфер); 6 — условное обозначение системы прибора.

с помощью стрелочных приборов различных систем. Приборы магнитоэлектрической системы (рис. 5) измеряют только постоянный ток, электромагнитной

и электродинамической — постоянный и переменный (рис. 6 и 7). Но чаще все же, как наиболее точные, применяются приборы магнитоэлектрической системы, где отклонение стрелки прямо пропорционально току. Остальные конструкции имеют неравномерную шкалу, «сжатую» вначале.

Для измерения напряжения последовательно с прибором включается добавочное сопротивление (рис. 8), величина которого может быть легко высчитана по формуле закона Ома:

$$R_{доб} = \frac{U_{изм}}{I_0} - R_1,$$

где R_1 — внутреннее сопротивление прибора (ом), $U_{изм}$ — заданный предел измерения вольтметра (в), I_0 — ток полного отклонения стрелки прибора (а).

Чтобы расширить предел измерения тока, к при-

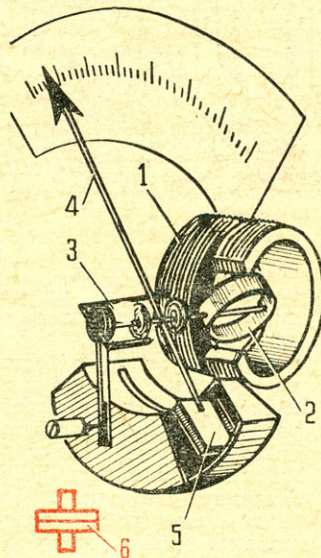


Рис. 7. Прибор электродинамической системы: 1 — неподвижная катушка; 2 — подвижная катушка; 3 — ось; 4 — стрелка; 5 — демпфер; 6 — условное обозначение системы прибора.

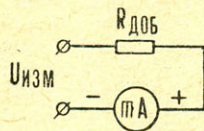


Рис. 8.

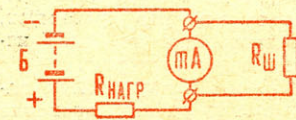


Рис. 9.

бору подключают параллельную нагрузку — шунты (рис. 9). Таким образом удается получить универсальные измерительные приборы, которые измеряют токи от 10 мкА (0,00001 а) до 10 а и напряжения от 0,01 в до 600 в и выше. При включении в цепь измерительного прибора источника питания можно измерять и сопротивления от 1 ома до 10 Мом (10 000 000 ом). А для измерений переменного напряжения и тока в схему включается выпрямитель.

Как видите, возможности одного прибора довольно велики. Особенно если объединить все три схемы. Получится универсальный прибор — ампервольтметр (сокращенно авометр), или тестер.

О том, как строить простые измерительные приборы самостоятельно, мы расскажем в следующем номере.

САМЫЙ «ГЛАВНЫЙ» ЗАКОН

Какую бы схему вы ни собирали и какими бы измерительными приборами ни пользовались, вам не обойтись без основного закона электротехники, сформулированного немецким ученым Оммом. Он так и называется — «закон Ома» и устанавливает соотношение между током I , протекающим через сопротивление R , и падением напряжения U на этом сопротивлении:

$$U = I \cdot R.$$

Зная ток и напряжение на сопротивлении R , мы можем легко определить мощность, выделяющуюся на нем в виде тепла:

$$P = I \cdot U.$$

Подставим в эту формулу значения тока I или напряжения U , полученные по закону Ома. Появятся еще две формулы:

$$P = I^2 R \text{ и } P = \frac{U^2}{R}.$$

Таким образом закон Ома и формулы для расчета выделяемой мощности связывают между собой четыре основных параметра электрической цепи: ток I , напряжение U , сопротивление R и мощность P . Каково их практическое применение в радиотехнике?

Во-первых, с их помощью вы можете найти любые два параметра из указанных выше по двум другим. Например, зная напряжение источника питания (рис. 10), мы можем рассчитать ток, протекающий

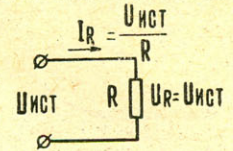


Рис. 10.

через сопротивление, и мощность, рассеиваемую на нем, а при известном токе (рис. 11) определить напряжение и рассеиваемую мощность. Во-вторых, появляется возможность рас-

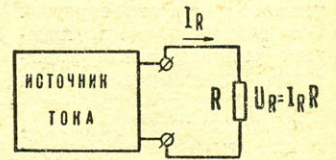


Рис. 11.

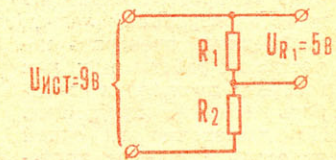


Рис. 12.

считывать величину необходимых в схеме элементов. Допустим, имеется источник питания с напряжением 9 в. Нам же нужно получить напряжение всего 5 в на резисторе с сопротивлением 500 ом. Значит, последовательно с резистором 500 ом надо включить еще один, на котором «погаснут» лишние 4 в (рис. 12). Каково же сопротивление этого второго резистора? Мы знаем, что ток во всей цепи должен быть одинаков: $I_{R_1} = I_{R_2} = I$. Найдем его по сопротивлению резистора R_1 и требуемому напряжению $U_{R_1} = 5$ в:

$$I = I_{R_1} = \frac{U_{R_1}}{R_1} = \frac{5 \text{ в}}{500 \text{ ом}} = 0,01 \text{ а}.$$

Теперь можно определить сопротивление резистора R_2 :

$$R_2 = \frac{U_{R_2}}{I_{R_2}} = \frac{4 \text{ в}}{0,01 \text{ а}} = 400 \text{ ом}.$$

Важно помнить, что значения сопротивления, то-

ка и напряжения в закон Ома и в другие расчетные формулы надо подставлять в их основных единицах: омах (ом), амперах (а) и вольтах (в). Во-вторых, при выборе типа резистора обязательно учитывайте величину выделяемой на нем мощности, которая определяется по уже известным вам формулам.

Домашнее задание

При монтаже радиоэлектронной аппаратуры разъёмные электрические соединения между приборами выполняются с помо-

щью гнезд, клемм (зажимов), штыревых контактов, вилок и специальных многоконтактных разъемов. Радиолюбителями эти детали широко используются для подключения выносных динамиков к усилителю, для включения звукоснимателя. При изготовлении измерительных приборов также потребуются гнезда и клеммы — 10—15 штук.

Если вы не сможете достать заводских гнезд (рис. 13 и 14), сделайте их сами (рис. 15). Для этого нужно запастись жестью или латунию толщиной $0,4 \div 0,6$ мм, листовой пластмассой толщиной $3 \div 4$ мм и проволокой диаметром около 1 мм.

1. Вырежьте из листовой жести или латуни полоску. Просверлите отверстия. Согните, как показано на чертеже.

2. Произведите разметку отверстий для гнезда на изоляционной панели. Просверлите отверстия. Прямоугольные отверстия расточите надфилем. Учтите, что для стандартных двухштыревых вилок расстояние между осями гнезд должно быть 20 мм.

3. Изготовьте прижимную планку из листовой пластмассы.

4. При изготовлении одного гнезда или нескольких (кроме двух) измените разметку на общей изоляционной панели по представленным чертежам при-

жимных планок. Например, планки длиной 66 и 88 мм предназначены для четырех и пяти гнезд.

5. Произведите сборку гнезда. Для прочного соединения контакта со штырем обмотайте контакт несколькими витками медной проволокой и закрепите пайкой ее концы. Перед намоткой обязательно вставьте в гнездо штырь.

6. Можно изготовить самодельные гнезда и более простой конструкции из жести (А) толщиной $0,3 \div 0,5$ мм или медной проволоки (Б). Диаметр внутреннего отверстия должен быть равен диаметру штыря. Для стандартной вилки это 4 мм.

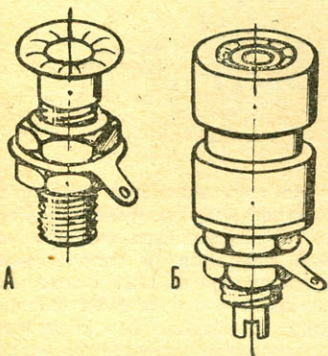


Рис. 13. Гнезда заводского изготовления: А — для установки на изоляционную панель; Б — для установки на металлическую панель; В — штырьное гнездо под двухконтактную вилку

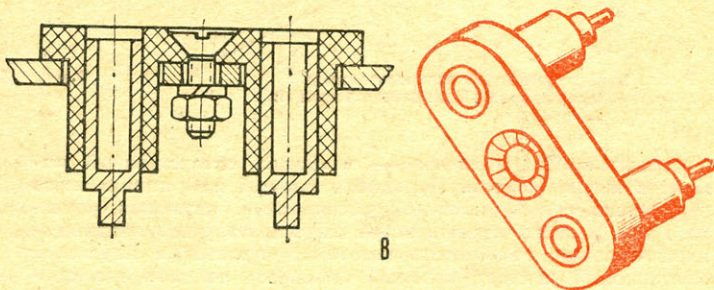


Рис. 14. Клеммы заводского изготовления. а — для подсоединения клеммного наконечника; б — для подсоединения клеммного наконечника и штыревого контакта; в — клеммная панель (колотка).

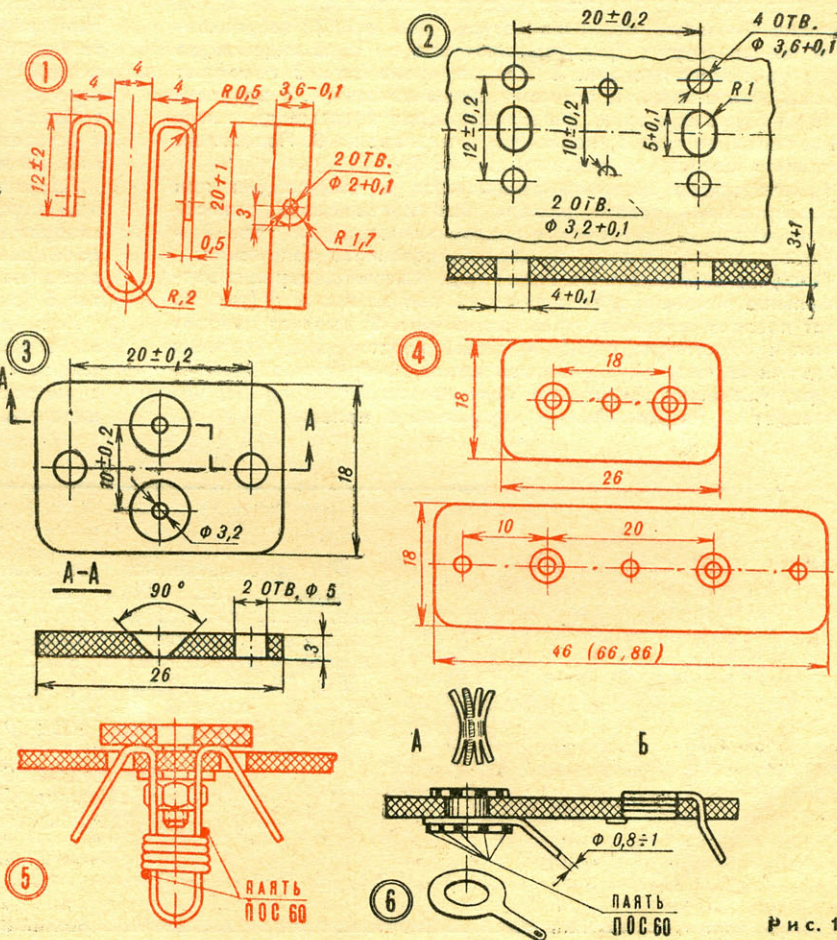
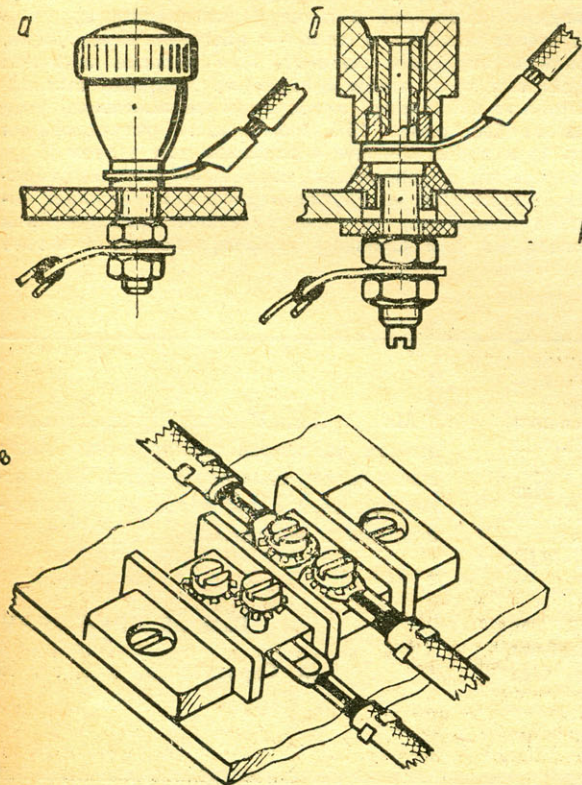


Рис. 15.

Автомат крена

Ю. ГОЛУБЕВ,
инженер

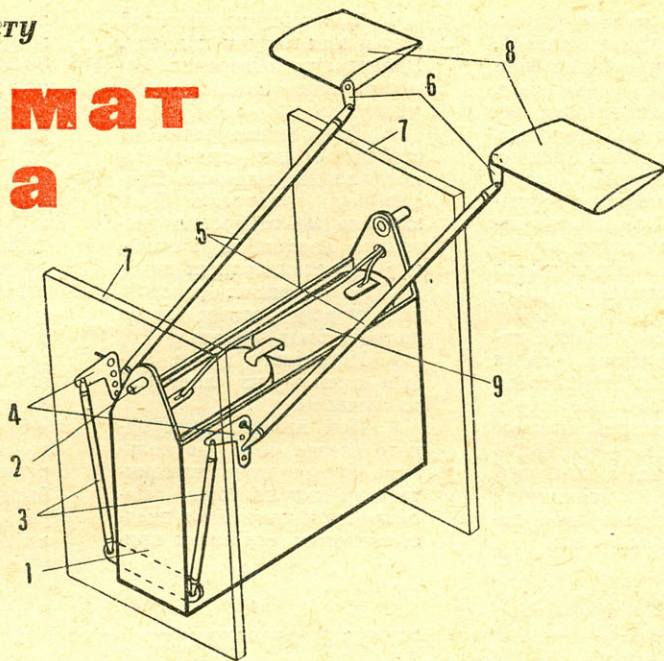


Рис. 1. Маятниковый автомат крена для радиоуправляемой модели самолета.

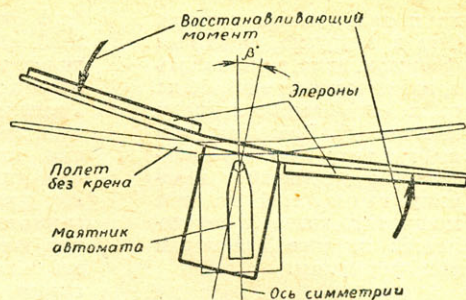


Рис. 2. Схема работы автомата при возникновении крена.

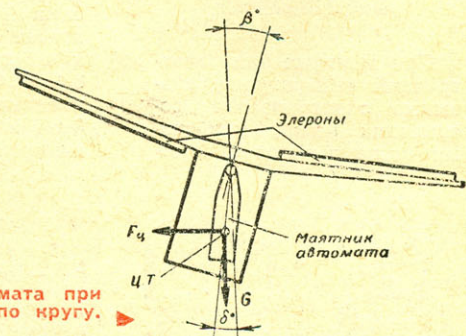


Рис. 3. Схема работы автомата при полете модели по кругу.

Первые пробные запуски — наиболее ответственный момент в жизни модели. Нередко в первом же полете из-за неудачной старту, неточной регулировки, неумения управлять или резкого порыва ветра модель получает повреждение. А между тем можно изготовить простой и надежный маятниковый автомат, который «возьмет» на себя все обязанности по боковой устойчивости модели и не однажды спасет ее от поломок.

Общий вид автомата крена показан на рисунке 1. Он состоит из маятника 1, грузом которого служат батареи 9, питающие бортовую радиоаппаратуру. Две оси 2, закрепленные на шпангоутах 7, удерживают его от перемещения по продольной оси модели. В момент крена тяги 3 передают движение маятника на промежуточные качалки 4, закрепленные на боковых стенках фюзеляжа, через которые движение передается на тяги 5, кабанчики 6 и элероны 8. Положение элеронов можно регулировать тягами 5.

Работа такого автомата заключается в следующем: при прямолинейном полете модели без крена центр тяжести груза маятника совпадает с осью симметрии, и тяги 3 и 5 не отклоняют элероны от сбалансированного положения.

В случае возникновения крена груз маятника сохранит вертикальное положение, повернувшись на угол крена β (рис. 2). Этот поворот маятника через тягу 3 (рис. 1) вызовет поворот качалки 4, которая отклонит левый элерон вниз, увеличив подъемную силу опустившегося крыла, и правый элерон — вверх, уменьшив подъемную силу поднявшегося крыла, что приведет к восстановлению нормального полета.

При полете модели по кругу на груз маятника автомата, кроме силы тяжести, будет действовать центробежная сила, отклоняя его от оси симметрии. Очевидно, это отклонение маятника скажется на положении элеронов, и теперь уже летевшая почти без крена модель увеличит его. Плохо ли это? Давайте разберемся. В данном случае автомат позволяет модели производить разворот с креном без скольжения, что намного увеличивает сходство полета модели с полетом самолета (рис. 3). Момент, отклоняющий маятник автомата, пропорционален отношению квадрата скорости полета, поделенной на радиус виража. Если маятнику автомата будет «тесно» в фюзеляже модели, то его можно установить с наружной стороны, что, однако, несколько ухудшает аэродинамику модели.

Самой трудоемкой частью автомата является маятник с батареями 9 (рис. 1). Его конструкция зависит от применяемых на модели источников питания радиоаппаратуры.

Промежуточная качалка и тяги — обычной конструкции, применяемой в кордовых моделях. При наладке автомата следует добиться того, чтобы отклонение маятника вызывало симметричное отклонение элеронов и максимальный угол отклонения их был около 15° . Возможность регулирования тяг 5 (рис. 1) и плеча качалки 4 поможет вам в этом.

Роль демпферов возникающих колебаний выполнят сами элероны. Возможны и другие варианты исполнения автомата крена, например, с электрическим приводом или с гироскопом, но они слишком тяжелы, сложны и менее надежны.



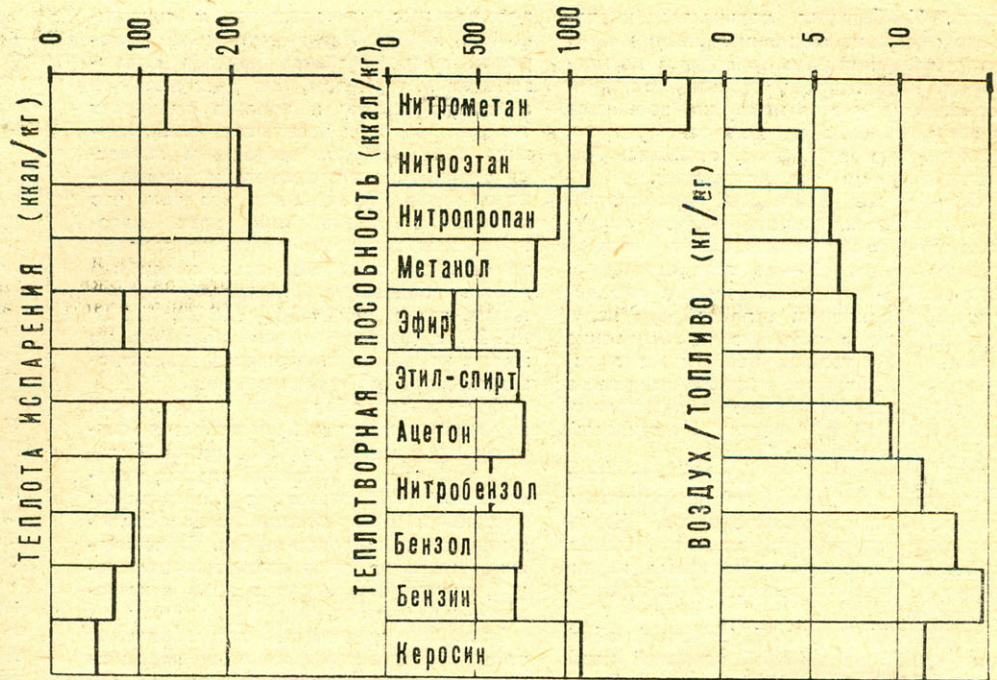
Вот уже несколько лет занимаюсь авиамоделизмом. Хочу обмениваться чертежами моделей самолетов с коллегами из Советского Союза. Мне нужны чертежи МИГ-3, ИЛ-2, ИЛ-10, ПЕ-2, ТУ-134. В обмен могу предложить чертежи моделей ТУ-2, ПЭЛ-102Б, «Вилга», РВД-5, РВД-8, РВД-10.

Лешек КОЗЛОВСКИ,
Польша, Люблин,
ул. Славиньского, 4/4а

Мне 20 лет. Железнодорожным моделизмом увлекаюсь четыре года. Сейчас строю макет рельсового пути. Хочу переписываться с энтузиастами железнодорожного моделизма.

Валерий ДРУЖИНИН,
г. Витебск-24,
ул. Саратовская, д. 6, кв. 45

ДВИГАТЕЛЬ И ТОПЛИВО



(Продолжение. Начало читайте в № 8)

Закончив обкатку, можно перейти к улучшению работы двигателя подбором состава топлива. Каждый моделист имеет на этот счет свое мнение. Мы лишь постараемся обобщить опубликованные рецепты, разбросанные по различным источникам.

Одно предупреждение! Работа по улучшению двигателя немыслима без хотя бы простейшего тахометра. Опубликовано множество описаний тахометров различной сложности. При желании нетрудно будет подобрать подходящую конструкцию.

Итак, ваш двигатель вступает в «трудную жизнь». Но, как и перед любым новичком, перед ним еще нельзя ставить серьезные, сложные задачи. Высокие результаты может показать лишь двигатель «с опытом». Опыт же он набирает в работе с постепенно усложняющимся по составу топливом. Из чего оно состоит?

Различают три основных компонента топлива: горючее, смазка и присадки.

Интересуюсь конструированием микроавтожиров и других летательных аппаратов любительской постройки. Имею деревянный винт диаметром 2 м (может быть использован для аэросаней).

Евгений КАЗАЦКИЙ,
г. Донецк-25,
ул. Петровского, д. 132, кв. 43.

Главный из них, определяющий пригодность топлива к работе, — горючее. Оно является носителем того запаса энергии, который в результате химической реакции горения преобразуется в двигателе в механическую энергию вращения коленчатого вала. Остальные компоненты — присадки, или добавки, — призваны придать горючему свойства, которыми оно в чистом виде не обладает, но которые необходимы для нормальной или форсированной работы двигателя. Топливо, содержащее минимальное количество присадок, мы будем называть простым, или нормальным. Обычно его состав приводится в заводской инструкции к двигателю, оно обеспечивает легкий запуск, большой ресурс и умеренную мощность. После окончания обкатки на рекомендованных ранее смесях приступают к запуску двигателя именно на простом топливе.

Применять сразу после окончания обкатки «рекордное» топливо нельзя: мало того что двигатель не разовьет максимальной мощности, этот запуск может стать последним для него. «Недообкатанный», то есть не подготовленный к очередному этапу работы на «стандартных» смесях, двигатель имеет слишком большое внутреннее трение, что приводит к повышенным механическим потерям и не позволяет ему развить высокую мощность на валу. Зазор между трущимися частями двигателя и так невелик, а у «недообкатанного» двигателя и того меньше: неравномерное тепловое расширение частей двигателя при повышенных температурах, как правило, приводит к заклиниванию и задирам.

Разберем теперь свойства основных компонентов топлива. В качестве горючих наиболее распространены керосин, бензин, дизельное топливо, соляровое масло — для компрессионных и метиловый и этиловый спирты — для двигателей с калильным зажиганием. Основ-

ными характеристиками горючего являются пределы его воспламенения, низшая теплотворная способность и теоретически необходимое количество воздуха.

Топливо в камеру сгорания подается в виде топливо-воздушной смеси, весьма неравномерной по составу, поэтому возможны пропуски ее вспышек. Для каждой смеси есть определенные пределы содержания в ней воздуха. Чем шире эти пределы, тем более она подходит для двигателей. Разумеется, для двигателей с калильным зажиганием эти пределы могут быть уже, чем для компрессионных: здесь воспламенению помогает раскаленная свеча.

Самые широкие пределы воспламенения имеют этиловый (наркозный) эфир, метиловый спирт и бензин Б-70. Этим и объясняется применение эфира во всех дизельных топливах. Хотя его теплотворная способность (количество тепла, выделяющегося при полном сгорании 1 кг горючего) и невысока, его приходится добавлять для обеспечения уверенного воспламенения смеси, горючим в которой являются компоненты с высокой теплотворной способностью, но неспособные самостоятельно воспламениться в двигателе.

На первый взгляд кажется, что наиболее приемлемыми будут топлива с наибольшей теплотворной способностью — такие, как изооктан, нитрометан, изопентан и т. д. В действительности интенсивность рабочего процесса двигателя определяется теплотворностью смеси, поступившей в цилиндр. Очевидно, что воздух, занимая определенный объем смеси, снижает общую теплотворность ее, причем теплотворные способности смесей получаются примерно одинаковыми. Не уменьшая этот объем, можно искусственно подавать кислород, связанный с самим топливом. Такие топлива имеют в названии приставку «нитро». Из них нитрометан имеет наибольшую теплотворную способ-

ность. Наибольшее количество кислорода содержит тетранитрометан; у него почти половина веса приходится на кислород. Казалось бы, можно составить топливо на его основе, но возникает новая проблема: высокие температуры, развиваемые при этом, оказались бы недопустимыми для двигателей.

Охлаждение двигателей происходит: 1 — за счет наружного обдува воздухом; 2 — тепла, отнимаемого свежей порцией смеси; 3 — за счет охлаждающих свойств горючего, которые определяются в основном теплотой его испарения. Дело в том, что на испарение при сгорании топливу необходимо определенное количество тепла, отнимаемого у двигателя. Хорошими охладителями являются эфир, ацетон, метиловый спирт, авиационный бензин.

Как видим, выбор состава горючего затруднен зачастую противоречивыми качествами его компонентов. Чтобы наглядно представить их соотношение, приводим диаграмму основных характеристик горючих веществ и их краткое описание.

МЕТИЛОВЫЙ СПИРТ (метанол) обладает наиболее высокой теплотой испарения и малой теплотворностью. Большим преимуществом его является способность воспламеняться при значительных изменениях состава воздушно-топливной смеси. Из-за большой температуры воспламенения в дизельных двигателях не применяется. Нужно следить, чтобы метанол был обезвожен.

ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ имеет ненамного большую теплотворность, чем метанол, но воздушно-топливная смесь его обладает худшими охлаждающими свойствами, так как теплота испарения ее меньше. Тепловой режим двигателя также ухудшается из-за большей температуры сгорания.

КЕРОСИН обладает очень низкой температурой воспламенения смеси, поэтому его можно применять в дизельных двигателях. Обладает высокой теплотворной способностью. В любых пропорциях смешивается с минеральными маслами. Желательно применять технический, неочищенный керосин.

ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО И СОЛЯРОВОЕ МАСЛО также имеют низкую температуру воспламенения смеси и наиболее приспособлены к сгоранию в дизельных двигателях, обеспечивая мягкую их работу.

АЦЕТОН из-за очень высокой температуры воспламенения применяется только в калильных двигателях. Имеет очень высокую теплотворную способность и добавляется в топливо в небольших количествах.

БЕНЗИН применяется в дизельных двигателях в качестве горючего при отсутствии эфира, но запуск с таким топливом более труден, так как температура воспламенения у бензина более высокая. Двигатель работает в более тяжелом тепловом режиме.

Задача **МАСЕЛ**, добавляемых в топливо, — создать надежную масляную пленку между трущимися деталями, обеспечить между ними «жидкое» трение. Решающую роль при этом играют вязкостные характеристики масла и его смачивающая способность. Чем выше вязкость масла, тем меньше его количество добавляется в топливо.

По способу изготовления различают

растительные, минеральные и синтетические масла. Из растительных касторовое масло остается лучшим смазывающим материалом, оно дает прочную масляную пленку и хорошо смачивает металлы. Но, как показывает опыт, лучшим смазывающим веществом является соединение касторового и минерального масел. Объясняется это тем, что касторовое масло при всех положительных качествах почти не сгорает, то есть по теплотворности смеси является балластом, минеральные же масла, такие, как МС-14, МС-20, МК-22, МК-24, в сгорании смеси участвуют, но имеют неудовлетворительные вязкостно-температурные характеристики.

Для высокооборотных двигателей весьма перспективными являются синтетические масла, отличающиеся большой прочностью масляной пленки, чрезвычайно стабильные в химическом отношении и не дающие смолообразования, как касторовое масло. Синтетические масла не дают шлаковых отложений, касторовое масло в этом отношении — наихудшее.

Третьим, играющим все большую роль компонентом топлива являются присадки. Как уже говорилось, их назначение — придать топливу новые свойства. По назначению все присадки можно разделить на следующие группы:

— присадки, имеющие высокую теплотворную способность, добавляемые для повышения теплотворности смеси. К ним относятся нитрометан, нитропропан, нитроэтан, тетранитрометан;

— инициаторы горения, ускоряющие сгорание и уменьшающие период задержки самовоспламенения, что обеспечивает мягкий режим работы двигателя. В двигателях калильного зажигания эти присадки могут вызывать детонацию. Присадки-инициаторы горения: амилнитрат, амилнитрит, этилнитрат;

— антидетонаторы, это нитрометан, нитробензол, бензол, этилированный бензин, анилин, насыщенный раствор йода в бензине Б-70;

— катализаторы горения, способствуют лучшему воспламенению топлива. Эти присадки известны очень мало;

— окислители, несут в себе запас кислорода, позволяя уменьшить количество воздуха в смеси. Топливо с этой присадкой не требует тщательного распыления. К окислителям относятся: азотная кислота, тетранитрометан, перекись водорода, четырехокись азота, насыщенные растворы йода в метаноле;

— охладители, применяются только при очень жаркой погоде, так как многие горючие сами по себе имеют хорошие охлаждающие свойства. Из охладителей применяются вода, насыщенные растворы ментола в воде и метиловом спирте;

— выносители, служат для удаления из цилиндра твердых частиц;

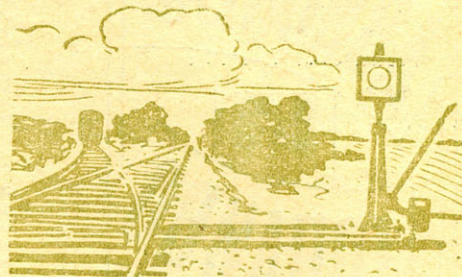
присадки, улучшающие физические характеристики топлива: вязкостные, антикоррозийные, моющие и т. д.

Две последние присадки практически в моделизме не применяются.

Р. ОГАРКОВ, В. ПАЛЪЯНОВ,
инженеры

(Продолжение следует)

СТАНОК



Ночью за окном вагона мелькают путевые огни. Красные фонари предупреждают машиниста о переходе на другой путь. На макете железнодорожной станции можно сделать ручные станки для перевода стрелок, прикрепив возле них «горящие» фонари. Это очень украсит макет.

Конструкция микростанка по сравнению с настоящим упрощена (см. рис.). Некоторые детали его, чтобы они были достаточно прочными, приходится делать крупнее, нарушая общий масштаб НО [1: 87].

Работу начинают с изготовления из латуни основания 1. На чертеже дано одно отверстие под ось, второе сверлится, когда развертка согнута и к ней припаяна дополнительная вставка. Отверстие для светопроводящего столбика сверлится, когда вторая вставка впаяна в основание.

Почти все части станка изготавливаются из латуни, только пружина, тяж и рычаг поворота фонаря — из стали, а столбик и фонарь — из оргстекла. Пластинчатая пружина не должна быть слишком тугой или слишком слабой. Она служит для закрепления перьев стрелки в крайнем положении. Основание станка приплавляется к шпалам так, чтобы получилась имитация болтов.

Это делается так. С нижней стороны основания соответствующие отверстия неглубоко рассверливаются большим сверлом. Через них продевают «болты», детали прижимают друг к другу и отверстия заливают оловом. Точно так же крепится ось рычага поворота фонаря и кривошип, только рычаг должен свободно вращаться на оси. После пайки детали зачищаются напильником.

Рычаг перевода противовеса — декоративный элемент. Станок со шпалами крепится к основанию макета болтами.

Лампочка ставится под основанием макета и будет светить через столбик. Тяж станка одним концом крепится к перьям стрелки.

Станок устанавливается с правой стороны по ходу поезда. Если стрелка переведена на прямой путь, фонарь должен быть повернут узкой стороной в сторону машиниста. При переводе стрелки на боковой путь фонарь повернется к машинисту круглым отверстием, которое образовано колечком из тонкой проволоки. Его накладывают на фонарь и внутри капают оранжевый лак. Колечко обводится белой краской. Верх и низ фонаря и весь станок красятся в черный цвет. Боковые стороны фонаря остаются незакрашенными.

В. ЮДИН

Коррозия не страшна

Стальные шурупы и болты, применяемые любителями при постройке деревянных судов, если они не имеют специального защитного покрытия, быстро ржавеют, разрушаются сами и разрушают конструкцию.

Особенно активно протекает этот процесс, если судно эксплуатируется в соленой воде.

Для защиты стальных шурупов от коррозии применяется их цинкование, кадмирование и лужение. Покрытые одним из этих способов стальные шурупы и

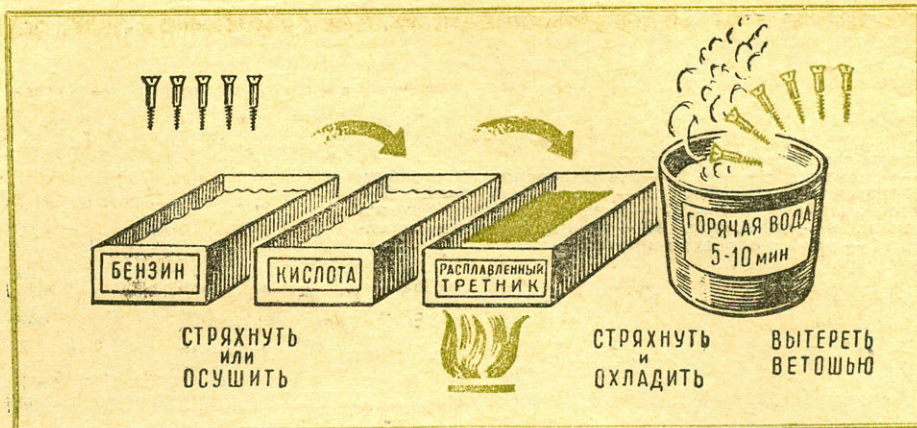
болты служат в четыре-пять раз дольше обычных, не имеющих защитного покрытия. Следовательно, защитному покрытию крепежа должно быть уделено самое серьезное внимание: от этого зависит срок службы судна!

Цинкование и кадмирование сейчас осуществляются химическим путем, в специальных ваннах, и выполнить такую работу дома — дело трудное. Однако любители вполне могут осуществить цинкование или лужение стальных шурупов и гвоздей своими силами, так

называемым горячим способом, то есть погружая специально подготовленные детали в расплавленный цинк или оловянный сплав.

Следует заметить, что такой способ применялся и в промышленности — до изобретения гальванопластических методов покрытия.

Перед покрытием слоем защитного металла стальные детали должны быть тщательно обезжирены (можно положить их на сутки в банку с растворителем или чистым бензином, а затем еще

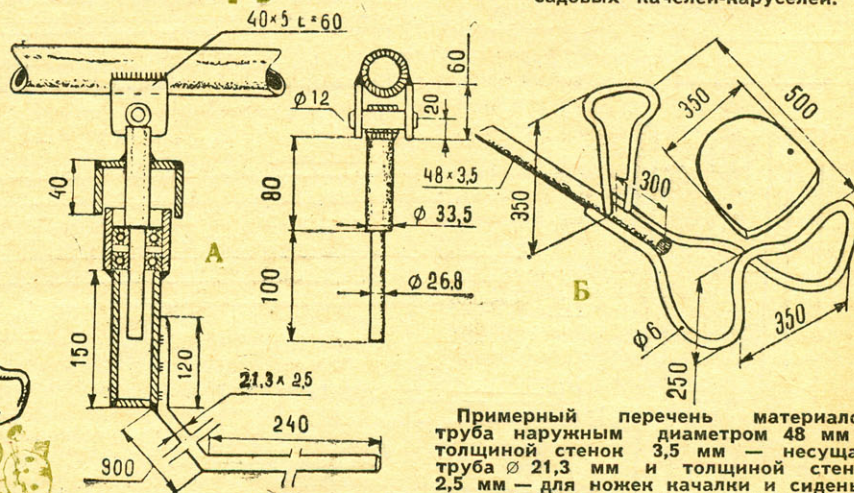
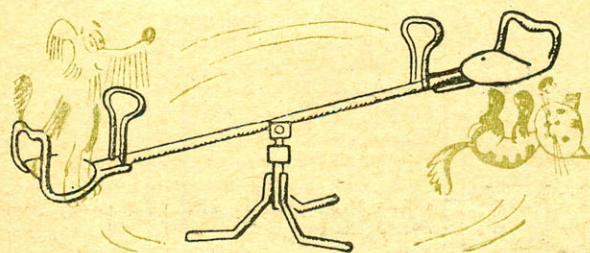


Переносные качели-карусели собираются из водопроводных труб на болтах. Если есть возможность воспользоваться сваркой, то для прочности неплохо сварить несущую трубу со скобой, крепящей поворотное устройство; приварить прутки, из которых изогнуты сиденья и ножки. Подшипники подбираются по размерам использованных труб. Сиденье — из куска фанеры.

Разумеется, все трубы необходимо тщательно очистить и покрасить.

Качели-карусели

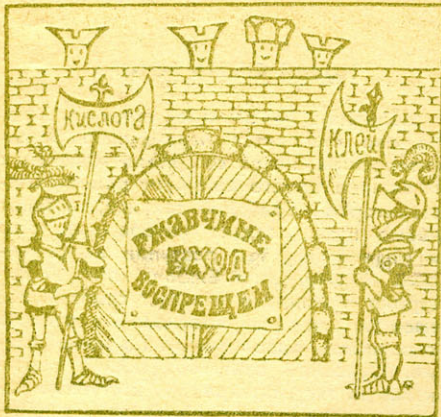
Устройство стойки, поворотного узла (А) и сиденья (Б) садовых качелей-каруселей.



Примерный перечень материалов: труба наружным диаметром 48 мм и толщиной стенок 3,5 мм — несущая; труба \varnothing 21,3 мм и толщиной стенок 2,5 мм — для ножек качалки и сиденья; тоже \varnothing 33,5 мм и толщиной 2,8 мм — 80 мм; тоже \varnothing 26,8 мм и толщиной 2,5 мм; прутки \varnothing 12 мм — 60 мм, металлические пластины 40x5 мм — 2 шт., подшипники № 203 — 2 шт.

Н. ШМЕЛЬ

МАСТЕР на



раз промыть в чистом бензине и обработать венской известью) и протравлены паяльной кислотой, составленной по такому рецепту: крепкой соляной кислоты — 200 г, цинка чистого — 150 г, после растворения цинка добавляют нашатыря в порошке — 100 г. Раствор составляют в каменной, фаянсовой или фарфоровой посуде, поставленной в таз с холодной водой под вытяжку (раствор сильно нагревается и выделяет большое количество газов!).

Обезжиренные детали засыпаются

в банку с кислотой и выдерживаются в ней около 5 мин., после чего их опускают в расплавленный и хорошо прогретый припой, несколько раз там поворачивают, вынимают пинцетом и сильно встряхивают, чтобы освободить деталь от излишнего количества олова. При лужении шурупов это особенно касается шлицевой прорези, в которой олово обычно скапливается.

Если надо вылудить большое количество мелких деталей, применяют частую стальную сетку, с помощью которой они опускаются в расплавленный третник и вынимаются из него. В случае применения сетки ее следует очень активно встряхивать, чтобы детали освободились от излишнего олова. Эта работа должна производиться в защитных очках, перчатках и плотном фартуке, иначе неизбежны ожоги от брызг расплавленного металла.

Для лужения можно применять как обычный паяльный третник (ПОС-30), так и более легкоплавкие сплавы.

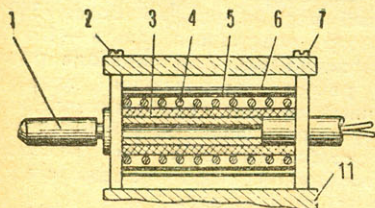
Наиболее удобная посуда для плавления припоя в домашних условиях — банка от рыбных консервов, выдавленная из целого куска металла («шпрот-

ная»), или специально сделанный котелок таких же размеров. Количество припоя, обеспечивающее быструю работу, должно быть таким, чтобы в расплавленном состоянии он занимал немного более 1/2 банки. Разогреть припой можно на обычной газовой плите. Цинк расплавляют в стальном котелке на горне или в пламени сильной паяльной лампы.

При наличии эпоксидного клея или клея БФ-2 можно применять при постройке лодок шурупы, не имеющие защитного антикоррозийного покрытия. Это делается так: хорошо обезжиренный шуруп перед заворачиванием окунают в клей и ставят на свое место. В отверстие, насверленное для шурупа, также заливают несколько капель клея. Этот способ хорош тем, что намазанный клеем шуруп вворачивается легче, чем сухой (клей служит своего рода смазкой), а после высыхания очень крепко держится на своем месте и не ржавеет, так как тонкая пленка клея образует на нем защитную «рубашку».

А. АНДРЕЕВСКИЙ

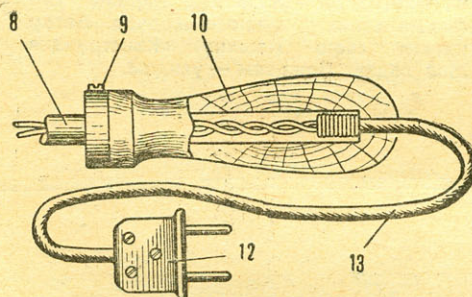
БЕЗОПАСНЫЙ ПАЯЛЬНИК



Электрические паяльники имеют существенный недостаток. Нихромовая проволока у них намотана на трубку, изолированную слюдой. Через слюду тепло плохо передается медному стержню, витки сползают, что приводит к коротким замыканиям. Вот одна из конструкций, которая позволяет этого избежать (см. рис.). Витки нихрома, намотанные на трубку 8, изолированную слюдой, обмазывают огнеупорной глиной (толщина слоев — 0,5 мм). После подогрева она затвердевает, ее покрывают слоем

Усовершенствованный паяльник:

1 — медный стержень, 2 — винт, 3 — изоляция (слюда), 4 — обмотка, 5 — обмазка, 6 — асбест, 7 — винт, 8 — трубка, 9 — винт, 10 — деревянная ручка, 11 — кожух, 12 — вилок, 13 — шнур.



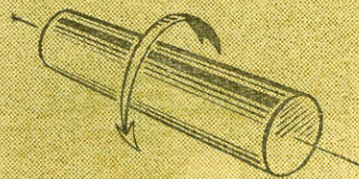
слою 3, затем наматывают второй слой нихромовой проволоки 4, которую покрывают глиной 5. Сверху кладут асбест 6 и кожух закрепляют винтами 2 и 7. Такой паяльник безопасен и служит долго.

В. ПАВЛОВ

Задачи на конструкторскую смекалку

ЗАДАЧА № 1

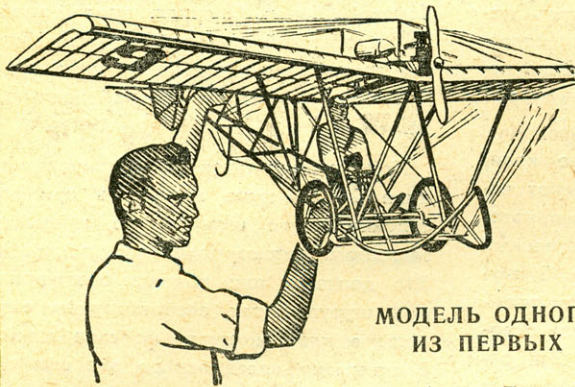
Предложите простой фрикционный механизм, позволяющий валу свободно вращаться в одном направлении и стопорящий его при изменении вращения.



ЗАДАЧА № 2

Предложите устройство для автоматического выключения электродвигателя магнитофона при обрыве пленки.

Все руки



МОДЕЛЬ ОДНОГО
ИЗ ПЕРВЫХ

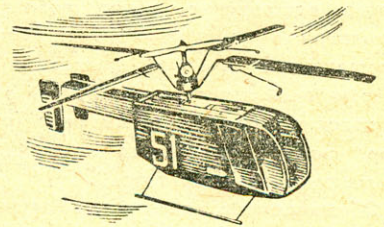
Не только автомобилисты увлекаются сейчас старинными конструкциями. Повышенный интерес к прадедушкам современных машин испытывают и люди, увлекающиеся судостроением. Но настоящую машину сделать трудно, поэтому появляются модели. Первым в мире одноместным туристским микросамолетом

был «Демуазель» («Стрекоза») знаменитого бразильского авиатора Сантос-Дюмона, построенного и облетанного им в 1909 году. Предельно простой в постройке самолетик по своей конструкции напоминал схематическую модель, у которой вместо фюзеляжа — рейки. На «Демуазели» впервые был совершен внезро-

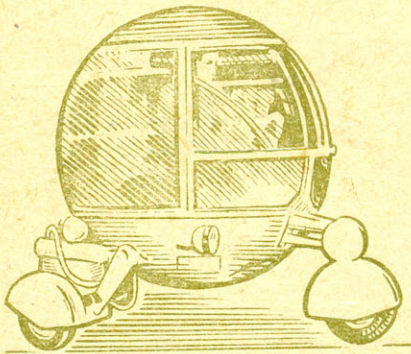
мный туристский полет на расстояние 8 км из города Бюика в Сен-Сир (Франция). Размах крыла машины составлял всего 5,6 м при мощности двигателя 26 л. с. Теперь американский авиамоделист Эль-Сигнорино построил его радиоуправляемую модель-копию. Размах крыла модели-копии — 1,4 м, полетный вес — 2370 г, объем двигателя — 5 см³. Радиоуправление осуществляется приемником и двумя рулевыми машинками, работающими на рули высоты и направления. Однако где же находится эта система радиоуправления на модели? По рисунку общего вида «Микро-Демуазели» незаметно элементов этой системы. Оказывается, Эль-Сигнорино разместил радиоприемник и рулевые машинки в туловище макета пилота... Модель совершила много эффектных радиоуправляемых полетов, осуществляя старт с земли, а также мягкую посадку.

НОВАЯ СХЕМА РОТОРА

Моделизм — занятие увлекательное. Но оно становится неизмеримо более интересным, когда создатель маленьких машин не просто копирует работу конструкторов большой техники, а ищет новые пути, создает интересные узлы и разработки. Так поступил американский авиамоделист Бишоп, который построил и успешно испытал свободнолетающую модель соосного вертолета с ротором, выполненным по новой схеме. Основной винт, создающий вертикальную тягу, прикреплен к ступице ротора сверху и как бы «утоплен» в плоскости вращения ротора. Лопастей ротора прикреплены к ступице на фигурных деталях, благодаря чему плоскость вращения ротора располагается близко от плоскости вращения винта. Это способствует снижению центра тяжести модели, что улучшает устойчивость в по-



лете. Характерной особенностью модели Бишопа является внутренний дефлектор, размещенный в левой части фюзеляжа под плоскостью вращения основного винта. Благодаря этому дефлектору поток воздуха из-под винта удерживает фюзеляж от вращения. Диаметр ротора 600 мм, объем двигателя 0,9 см³, полетный вес модели не более 350 г. Диаметр воздушного винта — 150 мм с шагом 75 мм. Для перевода ротора на режим авторотации применен обычный автомат перебалансировки углов установки лопастей с контргрузиками, срабатывающими от изменения центробежной силы. Модель стартует и с земли и из рук.



АВТОМОБИЛЬ-ЛУННИК

Не правда ли, странная ферма у автомобиля, который демонстрировался на ежегодной выставке в Париже. Его форма взята у лунного модуля. Автор назвал свою машину «Конструкция 2000 года». Поживем — увидим.



Я учусь в 8-м классе. Занимаюсь радиотехникой. Хочу собрать транзисторный приемник. За набор радиодеталей для транзисторного приемника могу предложить микродвигатель МК-12В.

Николай ВЕСЕЛОВ,
г. Тихвин
Ленинградской обл.,
ул. Загородная, д. 3.

Мне 15 лет. Радиотехникой занимаюсь с 1966 года. За это время построил много различных устройств на транзисторах: звуковой генератор, переключатель лампочек для елки, приемник на любительские диапазоны. Сейчас начал строить супергетеродин на триодах. Хочу переписываться с радиолюбителями, обмениваться схемами, литературой по радиотехнике и радиодеталями.

Виктор ДРОЗДОВ,
Пермь-31,
ул. Сочинская, д. 6, кв. 110.

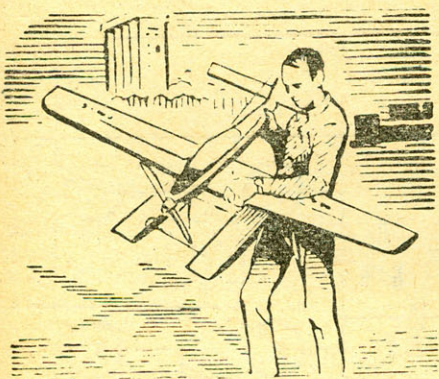
Мне 14 лет. Я построил несколько действующих моделей буксиров и катеров, шлюзов, грузовика, электровоза. Имею чертежи ледокола «Ленин», скоростной радиоуправляемой лодки, теплохода «Пионерская правда», канонерской лодки «Ленин» и схему радиоуправления моделями «Сигнал-5». Имею много радиодеталей, могу выслать их в обмен на микромоторчик, работающий от батареи КБС-0,5.

Михаил НАГИБИН,
г. Красный Сулин,
Ростовская обл.,
7 п/о, пер. Овражный, д. 4.

МЕЖДУНАРОДНОЕ РАДИО-ГИДРО

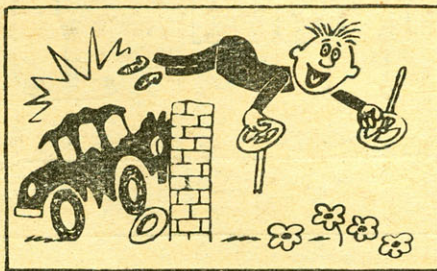
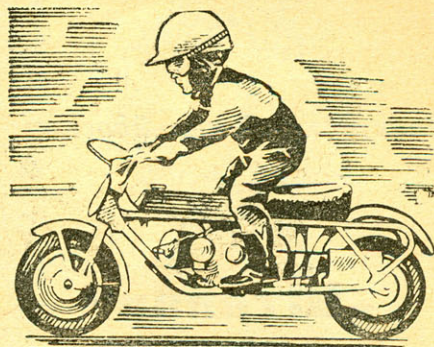
В октябре 1969 года в швейцарском городке Лугано проходили 10-е Международные соревнования на первенство Европы по радиоуправляемым моделям гидросамолетов. В них приняли участие двадцать четыре авиамоделиста из Швейцарии, Италии, ФРГ и Монако. Почти все модели были двухплавковыми низкопланами, имели двигатели «Супертигр-60» с глушителями. Очки насчитывались за выполнение обычных фигур пилотажа, качество подъема с воды и посадки на воду.

Разыгрывался также специальный приз «пилотажных гонок» за выполнение комплекса из 18 фигур в течение наименьшего времени. Звание чемпиона Европы по радиоуправляемым гидромоделям за 1969 год завоевал швейцарец Г. Хубер — 1478 очков. Первое место по «пилотажным гонкам» заняла пара швейцарцев — пилот и механик — Леймер и Мюллер, которые выполнили 18 пилотажных фигур за 6 минут 8 секунд.



ДИНАСТИЯ ГОНЩИКОВ

Аустину, сыну известного английского мотогогонщика Алена Клуса, всего четыре года. Тем не менее он весьма уверенно держится в седле специально для него построенного мотоцикла и даже достигает скорости 30 км/час. Конечно, не обходится и без падений, но юный гонщик переносит удары героически.



ДВА РУЛЯ — ОДИН ВОДИТЕЛЬ

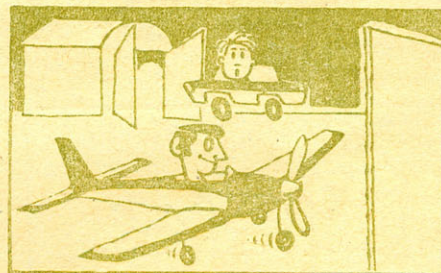
Зачем два? Хотя бы затем, чтобы избежать травм при столкновениях, когда рулевое колесо, установленное перед водителем, вдавливается в его грудную клетку.

Два небольших штурвала с боков сиденья заменили привычную баранку на автомобиле, сконструированном американцем Ваканте. Каждый соединен валом с конической шестерней, находящейся под сиденьем, от нее вал передает движение еще к одной шестерне, с которой связана рулевая трапеция.

Водители, испытывавшие машину Ваканте, весьма скептически отнеслись к предложенному нововведению. Но, очевидно, дело здесь только в привычке. Достаточно надежной опорой для корпуса могут служить ремни безопасности. Кроме того, при движении по прямой управлять одной рукой даже удобнее: другую можно положить на колено. Быстрее осуществляется и резкий поворот, лучше видна дорога и щиток приборов.

САМОЛЕТ В ГАРАЖЕ

Именно в гараже хранит сделанный им самим самолет польский конструктор Р. Ститс. Это возможно благодаря малым размерам самолета (длина — 5,63, размах крыльев — 8,37, высота — 2,06 м) и складывающимся крыльям. Кроме пилота, самолет может принять еще двух пассажиров. Двигатель мощностью 125 л. с. позволяет развивать скорость до 225 км/час. Собственный вес самолета — 397 кг, для взлета и посадки ему достаточно дорожки длиной 110 м.



Уже несколько лет я занимаюсь изготовлением микрофильмов и репродукций с редких книг по многим видам изобразительного искусства. Изготовил компактное оборудование для пересъемки, печати и обработки пленки. Могу поделиться копиями своих диапозитивов 24×36 мм и 24×18 мм. Их у меня более 30 тысяч.

А. Д. ВОЛКОВ,
Московская обл.,
г. Долгопрудный-4,
ул. Театральная, д. 10, кв. 2.

Мне 15 лет. С 4-го класса увлекаюсь радиотехникой. Построил несколько карманных приемников, универсальный выпрямитель, усилитель мощностью 20 вт, ламповый приемник. Могу предложить литературу, радиодетали.

Валерий НАУМОВ,
Новосибирская обл.,
р. п. Сузун,
ул. Остальцова, д. 12-а.

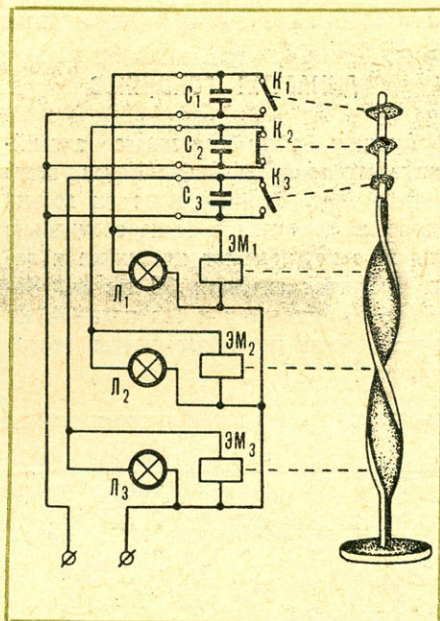
Наши справки

Центральный радионлуб СССР доводит до сведения радиолюбителей, что расчетный счет ЦРК СССР № 70052 в Тушинском отделении Госбанка Москвы изменен на № 700152.

Все переводы за радиотехническую консультацию, схемно-листовки, копировальные работы и другие услуги, оказываемые ЦРК СССР радиолюбителям, следует адресовать на расчетный счет № 700152 в Тушинское отделение Госбанка Москвы.

„Штопор“ в электромоторе

Модель мотора со скрученным металлическим ротором — «штопором» — действует на принципе магнитного притяжения. Ротор вращается в поле трех электромагнитов на 6 или 12 в, которые поочередно возбуждаются при замыка-



нии кулачковым искателем контактов K_1-K_3 . Скорость вращения «штопора» прямо пропорциональна приложенному напряжению.

Лампочки L_1-L_3 включаются в схему для демонстрации работы мотора и не являются обязательным ее элементом.

Ротор изготавливается из полосы мягкого железа, концы которой закручиваются на 360° , и крепится поблизости от полюсов электромагнитов. Размеры железной полоски — $150 \times 15 \times 3$ мм.

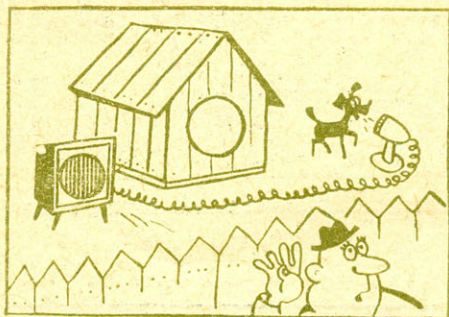
Схема потребляет значительное количество энергии и не может питаться от обычных сухих батарей. Однако можно использовать любой низковольтный источник постоянного тока на 6 или 12 в. Сила тока — 20 а.

Номинал блокированных конденсаторов C_1-C_3 — 0,02 мкф на 200 в.

«Popular Electronics»

УНЧ без трансформатора

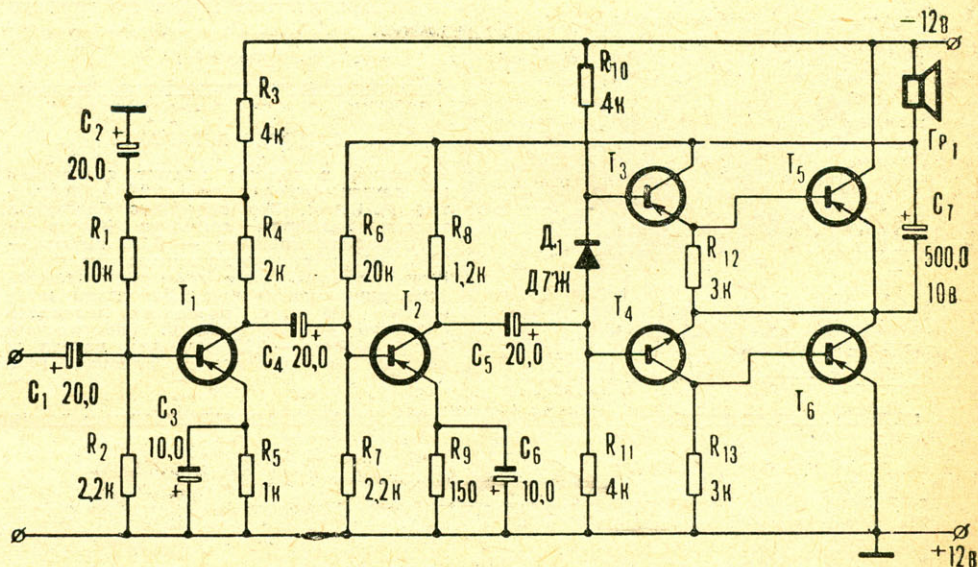
Усилитель такого типа хорошо подходит для всякого рода переносной аппаратуры — приемников, магнитофонов, электрогитар. Достоинство его — простота, недостаток — необходимость кропот-



ливого подбора транзисторов по одинаковым параметрам.

Выходная мощность усилителя — 2 вт при сопротивлении нагрузки 4–6 ом и напряжении источника питания 12 в. Номинальная выходная мощность получается при подаче на вход сигнала напряжением 150 мв.

Работая на полную мощность, усилитель потребляет ток 230 ма, а в режиме «молчания» — 15 ма. Качество звука не



меняется при колебании напряжения в пределах 6–18 в.

Неравномерность частотной характеристики усилителя небольшая — порядка 3 дб для диапазона 50–15 000 гц.

При изготовлении усилителя можно использовать резисторы любого типа на 0,25–0,5 вт. T_1, T_2 — типа SFT353, T_3 — SFT321, T_4 — P11, T_5, T_6 — SFT212.

Транзисторы типа SFT353 можно заменить транзисторами П13–П16, МП39–МП42, SFT321 — транзистором П14, а транзисторы SFT212 — транзисторами П202 или П4.

Громкоговоритель $Гр_1$ должен иметь сопротивление звуковой катушки 4–6 ом и мощность порядка 1,5–3 вт.

Конденсаторы — любого типа, с рабочим напряжением не менее 12 в, резисторы — любого типа, на 0,25–0,5 вт.

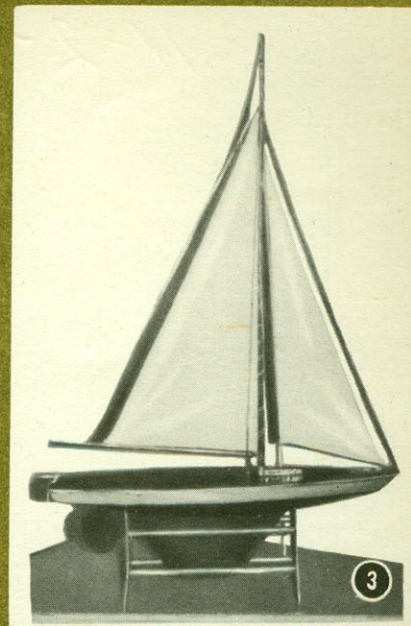
«Радио и телевизия»



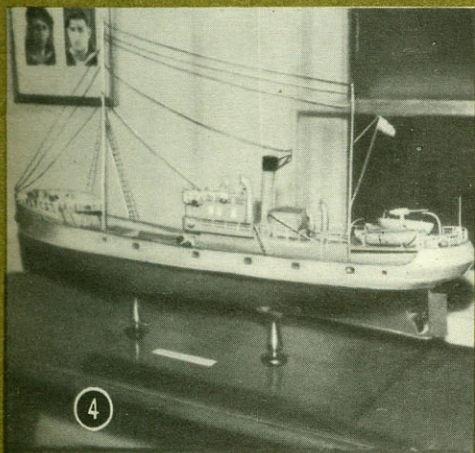
1



2



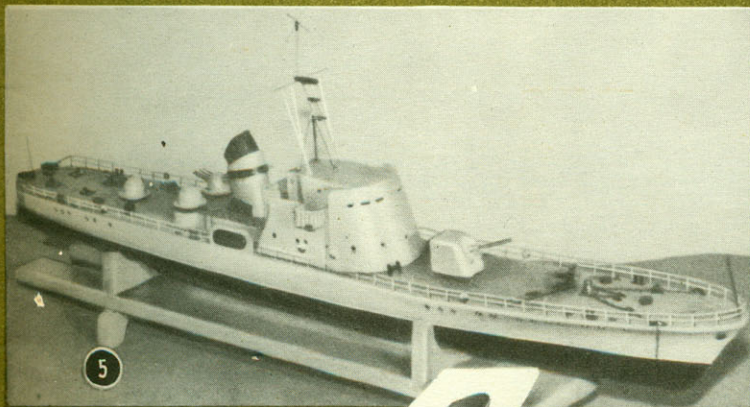
3



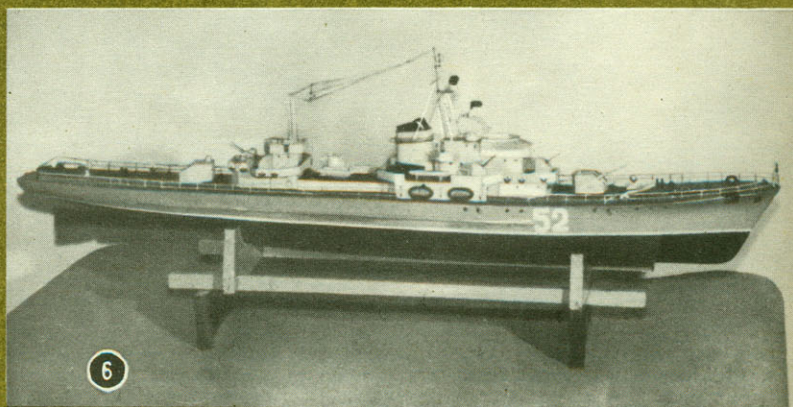
4

Мурманск — город морской. Ребята строят здесь маленькие корабли и суда, самолеты и вездеходы. Сегодня мы показываем работы мурманских моделстов.

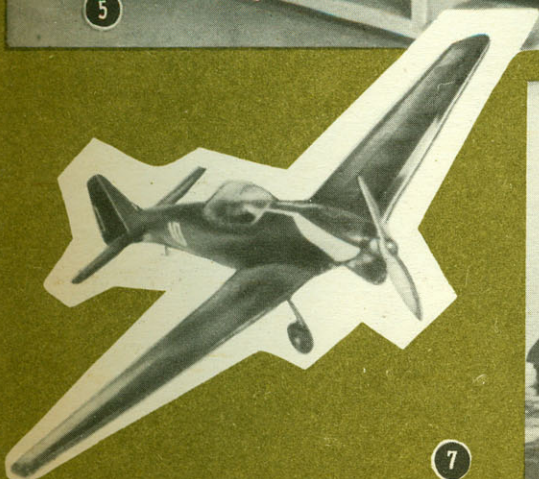
1. Идут занятия в судомодельном кружке Мурманской станции юных техников.
2. Саша Маленов и руководитель авиамодельной лаборатории клуба ДОСААФ Ю. К. Драйчук.
3. Модель яхты класса П сделал воспитанник СЮТ Сережа Тарасов.
4. В Музее Северного флота стоит модель сторожевого корабля «Туман».
5. Модель большого охотника. Автор Володя Кузнецов [СЮТ].
- 6, 9. Модели сторожевого корабля и разъездного катера выполнил Володя Осиев [СЮТ].
7. В авиамодельной лаборатории станции юных техников сделана эта модель чехословацкого самолета «Тренер».
8. Модель вездехода изготовил Сергей Ветлугин. Он занимается в кружке 2-го Дворца пионеров Ленинского района.



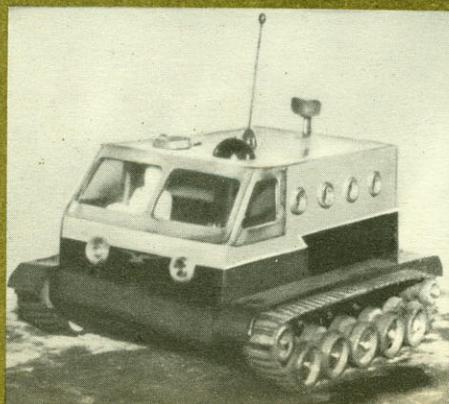
5



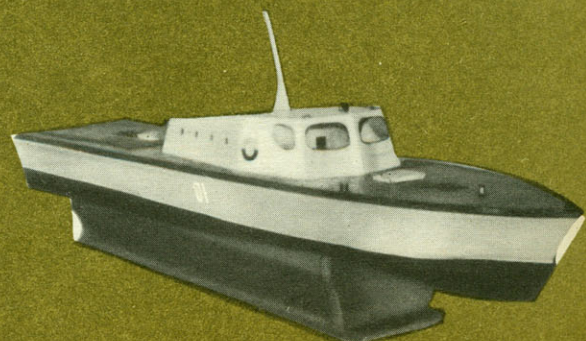
6



7



8



9



Крылом к крылу

Построить своими руками микросамолет в индустриальном центре сегодня сравнительно просто: и материалы, необходимые для работы, можно приобрести, и получить квалифицированную консультацию — тоже. Другое дело на периферии. Здесь приходится думать не только о том — «как», но в первую очередь — «из чего».

Но тем не менее делают. И даже благополучно летают. Наш фотоочерк посвящен механику Михаилу Артемову (на верхнем снимке он в центре), который работает в поселке Сартас Туркменской АССР. Его аэродром начинается у порога одноэтажного глинобитного домика, в котором живет Михаил, и уходит к самому горизонту. Ровный сухой песок пустыни, а вокруг барханы, верблюды, редкий колючий кустарник...

Свой самолет Михаил строил более четырех лет. Один, без помощников и консультантов, он проделал множество экспериментов.

И вот еще одна машина любительской постройки поднялась в воздух. Крылом к крылу с самолетами, известными нашим читателям по предыдущим номерам журнала.

Цена 25 коп. Индекс 70558.



Самолет вывозят на «аэродром». Иногда — мотоциклом, иногда — ишаком.

Сначала верблюды удивлялись... Потом ничего, привыкли. Пусть себе летает!

